

筑波大学附属駒場論集 58集 : 標題紙, 目次, 奥付

雑誌名	筑波大学附属駒場論集
巻	58
発行年	2019-03
URL	http://hdl.handle.net/2241/00155606

筑波大学附属駒場論集

第58集

目次

序	学校長（林 久喜）	1
プロジェクト研究		
* 国語科の授業における、生徒同士の相互評価・相互批評の実践と研究 — その二 —	国語科（関口 隆一ほか）	3
* 「科学者の社会的責任を考える」—アクティブ・ラーニングによる学びから— （5年計画の4年次）	社会科（小貫 篤ほか）	11
* 創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発 —中高6か年から大学へ— （5年計画の2年次）	数学科（須藤 雄生ほか）	21
* 理科課題研究とつながる、探究型学習を意識した理科教材の開発 —その2—	理科（真梶 克彦ほか）	51
* スポーツアナリティクスの実践的取組 —テニスのパフォーマンスアナリティクス—	保健体育科（徐 広孝ほか）	65
* 旧約聖書のモーセ五書（トーラー Torah）に使われている朗唱法 （タアマー・ハミクラ Taame Hamikra）について研究する	技芸科（小宮 一浩ほか）	73
* 生徒が主体的に発信し、相互理解を深める能力の育成 —その2—	英語科（高橋 深美ほか）	97
* 生徒指導・生活指導における指導体制2	生徒部（吉田 哲也ほか）	123
個人研究		
* メンタルヘルスリテラシー教育プログラムの実践 —中学生に対する実践を通して—	保健体育科 山合 洋人、養護 早貸 千代子	129
* 実践報告 英語で大喜利	英語科 阪田 卓洋	139
2018年度個人研究報告テーマ一覧		157

2018

筑波大学附属駒場中・高等学校

序

本校は2002年度にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)に指定され、以来、2007年度に第二期、2012年度に第三期の認定を受け、現在は2017年度から第四期の取り組みを行っています。本校取り組みの特徴は、第一期から一貫して、理系・文系の区別なく、中学校・高等学校の全校生徒が先進的な科学を探究する活動を実施していることです。これは本校の教育課程が理系・文系といった区別をせずに実施していることにも関係しますが、大きくは、学びに理系・文系の区別をすることに意味を見い出せない指導者層の強い思いによっているかと思います。今期の目標は探究型学習教材と学習プログラムを開発・実践し、その成果を検証して理数系人材育成に効果的な学習システムを構築し、中等教育現場への発信と共有を図ることです。この目的達成のために、数学科では沢山の教材を開発し、出版して公開するだけでなく、全国の高校と連携して出前授業を実施し指導力の相互向上を図ったり、SSH全国数学科教員研究会を実施したりしています。また、学校の全教員が一丸となって取り組む教員免許状更新講習の実施や1974年度から継続して全教科で開催している教育研究会など、年間に様々な機会を作って成果を発信しております。

日々の教育実践成果をつぶさに取りまとめたこの駒場論集は2000年度に発刊されましたが、これは1960年度に発刊された研究報告を引き継ぐもので、この第1号から数えて、現在までに57号が発刊され、520の研究などが報告されています。この論集は、本校における日常的な教育研究・教育実践の成果をまとめたもので、各教科教員で構成される教科グループが数年の期間で研究プロジェクトを実施し、その成果が報告される他、教員による個別研究が報告されています。第58号となる今回の論集は、各教科および生徒部からのプロジェクト研究報告と共に、保健体育科教員と養護科教員の合同研究、並びに英語科教員の個人研究が掲載されています。本論集をとりまとめることで、本校教員にとりましては日頃の教育活動を見直し、新たな取り組みへとつなげる原動力となり、本校以外の先生方にとりましては本校の実践的、先導的研究を知っていただける良い機会となっています。

この論集に掲載された内容が、関係各位の教育活動のご参考になしでもなるならば幸いに存じます。加えて本校及び関係各位における教育実践のより一層の充実を図るため、本論集への忌憚のないご意見、ご批判、ご提言を賜りますようお願い申し上げます。

2019年3月

筑波大学附属駒場中・高等学校
校長 林 久喜

国語科の授業における、生徒同士の
相互評価・相互批評の実践と研究
—その二—

筑波大学附属駒場中・高等学校 国語科

有木 大輔・澤田 英輔・杉村千亜希
関口 隆一・千野 浩一・東城 徳幸
平田 知之

国語科の授業における、生徒同士の 相互評価・相互批評の実践と研究

—その二—

筑波大学附属駒場中・高等学校 国語科

有木 大輔・澤田 英輔・杉村千亜希
関口 隆一・千野 浩一・東城 徳幸
平田 知之

要約

本プロジェクトでは、「国語科の授業における、生徒同士の相互評価・相互批評の実践と研究」として、授業における生徒同士の相互関係をどのように教科指導に生かすことができるかを検討した。ここでいう「相互評価・相互批評」とは、生徒が授業内での発言や完成させた文章などについての良し悪しを互いに評価するだけでなく、学習過程の中で他の生徒と自分との共通点・相違点を意識・指摘することなどをも含んでいる。今年度は検討の第二年次として、昨年度に引き続き教員がそれぞれどのような活動を行っているのか、いくつかの事例を収集し、具体的な授業の進め方や評価について検討を行った。その結果、相手の顔が見える形では言語的な活動への注意が抜け落ちる場合もあること、逆に言葉だけに頼る形では適切なコミュニケーションが難しくなりがちなことなど、考察を深めることができた。また対教員の関係とは違う、水平な関係の中で得られる「気づき」が重要であることが見えてきた。

キーワード：相互評価 相互批評 生徒同士

1 テーマ設定の理由・基本方針

1.1 テーマ設定の理由

同じ教室での授業という学びの空間・時間を共にする生徒たちは、一方に教員と生徒という関係を持ちながら、もう一方で同じ立場にある生徒同士という関係を持っている。

今回テーマに取り上げたのは、後者の生徒間の関係である。授業において生徒たちが何らかの相互関係を持つことは、彼ら自身の学びのあり方に、前者の関係とは異なる影響を与えることになる。

過去の国語科の論文では（論集 55 集）「〈他者〉と関わる力を育てるための『読むこと』の学び」をテーマにしたが、今回の取り組みはその延長線上にあるもので、〈他者〉との関わりの具体的な授業内活動として、生徒同士の相互評価・相互批評に注目したものである。

1.2 基本方針

「相互評価・相互批評」には、生徒のどのような学

習活動に対する評価や批評なのかをまず考えなければならない。発達段階である中学か高校か、また科目の性質—現代文か、あるいは古文、漢文か—によっても具体的な学習活動の性格は異なってくるだろう。教材の違い、生徒の違い、教員がその授業で目指そうとする目的などによって、多様に考えられる。

そこで今回のテーマでは複数年次にわたる取り組みを行うこととし、第二年次である今年度は、昨年収集した事例に加えて新たな授業実践を収集し、これらの事例の分析の方法についての考察を行い、今後の実践を有効なものにするための手がかりを考えていくことにした。

2 実践報告

2.1 各実践の概要

今年度、本校国語科教員が行った主な実践概要は次の通りである。

【テーマ】

教科書「風呂場の散髪」より『続・岳物語』の主人公とされた岳について考える

【実践内容】

椎名誠の家族エッセイは3世代にわたり今なお続いている。ここで長男の岳氏はエッセイとして取り上げられることの苦悩を『完本・岳物語』のあとがきに語っている。自分の言動をエッセイとして衆人の目にさらされ、見知らぬ人からも岳少年のイメージという先入観をもたれる苦悩を考える。

【感想等】

教室で意見を出し合うだけでなく、G suite のスクリームに発言を書き込むことで自分の意見に責任を持つ。また人の意見に同意したり、反論したりが時間をおいて考えることができるため、発言が特定の人に偏ることが無くなる。本授業を通じてネット社会でのトラブルやリテラシーを考えるきっかけにもなりうる。

【対象学年】

中学1年

(担当者：有木)

【テーマ】

新聞投書の相互評価

【実践内容】

三学期に実施予定。

1. 新聞投書のテーマを共有して、関連しそうな人とグループを組み、
2. 相手の文章の良いところを指摘し、
3. 相手がコメントをもらいたいところにコメントをする

方針で進めていきます。相互評価の前には、澤田が自分の下書きを使って、皆からコメントをもらうデモンストレーションを行う予定。

【感想等】**【対象学年】**

中学2年

(担当者：澤田)

【テーマ】

評論読解入門期におけるグループ学習

【実践内容】

教科書では、生徒の学習段階を考慮して初めの部分の単元に入門的な教材が載せられることが多い。そこで、少人数のグループを作り、それぞれのグループで最初の単元にある複数の文章から一篇を選んで読解を行い、その要旨などを口頭で発表する形の授業を行った。評価シートを用意し、それぞれの発表についての評価および自分の文章理解などについての自己評価を書かせた。

扱われた文章は、「バラは暗闇でも赤いか？」(野矢茂樹)「トロンボーンを吹く女子学生」(渡辺裕)「デジタル社会」(黒崎政男)の三篇である(いずれも『精選国語総合現代文編改訂版』(筑摩書房)所収)。

【感想等】

複数の文章から自由に選んで読解を行うという点で、文章そのものに対する読解の意欲が見られたこと、発表(生徒同士の評価)を意識して要点を押さえる必要があったため、内容のポイントを押さえることができていたことは良かった点として挙げられる。ただ、野矢の文章については、内容に理科的思考が求められたためか、深い考察に進む生徒がいた半面、それに十分ついて行けない生徒も出ているように見受けられた。

【対象学年】

高校1年

(担当者：関口)

【テーマ】

論説文を書く授業の相互評価

【実践内容】

全10コマ程度の「論説文を書く」授業の中で、ペア(こちらで指定した)で下書きの相互評価を行った。同様の取り組みはこれまでもしているが、今回は、「時期を限定せず、ペアの交換を自由にして」相互評価を

行った。これは、それぞれの執筆するペースやコメントが欲しい時期を最大限尊重する意図であった。

また、相互評価の際には、以下のような指針を設けて、授業者の作品をもとにして「もらって嬉しい評価」「嬉しくない評価」のデモンストレーションも行った。

- ・書き手がコメントをしてほしい所を指定する
- ・その指定箇所についてコメントする
- ・誤字脱字、日本語として意味が通りにくいところを指摘する

【感想等】

残念なことだが、率直に言って「相互評価の時期を自由にしたこと」「ペア交換を自由にしたこと」は、効果的とは言えなかった。各自の執筆ペースを尊重したつもりだったが、文化祭前の忙しい時期だったということもあり、一方の生徒が読んで欲しい時期にもう一人が執筆中だったり、余裕がなくて相手の原稿にまで気を配れなかったりして、結局、相互評価自体がおざなりになってしまった組が多かったように思う。授業後のアンケートでも、これまでの相互評価の取り組みと比べて「役に立った」と答えた生徒が少数であった。これなら、やはり、相互評価の時期（下書き締切の時期）は厳格にして、全員が相互評価に集中できるようにして行ったほうが良いのではないかと思える。

また、この間、国語科単元学習で著名な港区立赤坂中学校の甲斐利恵子先生の授業を見学させていただいているが、甲斐先生は、「本当の意味で助言をするには、相手の気持ちによりそい、相手の能力もしっかりわからないといけない。それは生徒には難しい」と、相互評価自体に否定的であった。澤田は実際の教師の労力や効果を考えると相互評価には意義があると考えるが、そのやり方（タイミング・強制度の度合い・ペアの組み方・フィードバックの方法）には考慮が必要だと改めて痛感した。

【対象学年】

高校2年

（担当者：澤田）

【テーマ】

相互評価を通じて「檸檬」の読みを深める

【実践内容】

梶井基次郎「檸檬」を教材に解釈の相互評価をおこなった。「なぜその評価になるのか」をお互いに問うことで、初歩的な誤読に気づいたり、多様な解釈が可能な表現に注目させたりし、各自の読みを深めることを目的とした。また、各自が持っている、小説に対する潜在的な評価基準を顕在化・相対化させることも狙っている。手順は以下の通りである。①ワークシートを用いて「語っている現在の「私」はどのような状況に置かれているか」という問いについて考えさせる。②それぞれの解釈を4人程度のグループで読み合い、評価シートを用い1～5段階で評価させ、簡単なコメントを付させる。その際、評価は期末の点数にそのまま反映させる旨を伝える。③評価について、グループで話し合いの時間を取り、なぜその評価になるのかを互いに説明させる。その結果を受けて、評価を変えることも可能とする。

【感想等】

【対象学年】

高校3年

（担当者：東城）

2.2 考察

2.2.1 授業実践の、全般的な特徴

「本校は中学1年から高校3年まで、国語科教員が中高どちらも教壇に立つ形で授業を行っている。また、高校では現代文、古文、漢文の専門性によって担当する科目を教員によって変えている（中学国語では、どの教員も授業を持つ）。

また中学は3クラス、高校は4クラスと規模が小さいため、学年内で他の教員と同じ時間を分け合うことなく、全員を教えることができるため、個々の教員にとっては教材の選択や進め方など、授業の自由度が高い。

以上のような本校の特徴が、前節に挙げた授業実践の多様性を支える土台になっていることは、おそらく間違いないと思われる。」

上記は昨年の考察の一節だが、この点に関しては、今年報告されている実践にも同様に当てはまるように

考えられる。

国語科教員相互の交流から学び合いつつ、それぞれの担当生徒に対する個々の授業スタイルはそのままに、何らかの形で生徒の自由な思考、活動を保証するための工夫を行っているということが見てとれる。

昨年の考察では、いくつかのポイントに触れているので、簡潔に振り返っておく。

- ・評価・批評の対象は、結果に対する評価の場合も、途中の過程で意見を求めることを目的にする場合もあった。
- ・教員ではなく同じ立場である生徒からの評価である点に意味がありそうだが、その場合、自分の批評の妥当性を考える機会が必要ではないか。
- ・意見を求める場合には、〈他者〉の視点によってもたらされる新たな可能性に大きな意味があるように思われる。

その上で、中学と高校という異なる学年をまたいだ相互批評の実践と、高校三年生の言わば紙上での対話形式による相互批評について、紹介と分析を行った。

今回は、もう少し具体的な授業の進め方や評価などについて考えていきたい。

2.2.2 他の生徒との関わり方

①顔をつきあわせる活動スタイル

生徒同士の相互評価・相互批評の実践ということになると、評価・批評者としての生徒が、どのように他の生徒と関わっているか、いくつかの異なるパターンが見えてくる。

あらかじめ具体的な二者関係が設定されて、その間で行われる場合、複数人数の小集団の中で、特定の単独の相手というのではなく会話や意見を交わす中で行われる場合、また昨年度の報告にあるような学年をまたいだ実践や、実践例として取り上げられていないがクラスをまたいだ相互批評のように、そこに他者を感じるとしても具体的な相手の顔が直接は見えない形で行われる場合など、様々なバリエーションがありえるだろう。

同じように顔が見える生徒同士の場合でも、昨年度の報告にある、相互に作問者と回答者の役割分担が行われた実践のように、通常の親しいクラスメイト同士とは違う関係性が持ち込まれることで、意見交換、相互評価の観点で新味を出すことができていた場合もあった。

一般論として、生徒同士の言語活動は、国語の授業で用いられる日本語を母語とする場合、授業外の日常での言語を用いた交流と、授業内で何らかの学習につながる言語活動との違いをどう扱うかに一つの難しさがあると考えられる。そこには様々な要素が入り込んでおり、言語によるコミュニケーションは、音声や文字の、記号的な意味のみが、会話を行う二つの主体の間を行き来するわけではない。言語外の様々な要素はむしろ日常生活では雄弁に話者の感情や意志を相手に伝えており、そのために言語そのものの用い方の観点から見ればずいぶん穴だらけであったりもする。

今回のような生徒同士が関わり合うことによる学習を考える際には特に、言語外的、あるいは単に感情的な評価のあり方では学習の目的が果たされないことも多いことを考えると、学校のような集団学習の中で、良好に生徒同士のコミュニケーションが行われている状況は、授業の前提として大切ではあるが、相互評価・相互批評に注目した言語活動を行う上では、扱い方によっては良くない影響をもたらす場合もあることになる。

端的には、相手の言語活動に対する評価ではなく、漠然と作られている相手のイメージのようなものに引きずられてしまうと、言語的な実践への注意・関心が抜け落ちてしまうことになる。

前回と今回の実践例を見た場合、相手の顔が見えない（前回の中1と高2など）・人間関係がそれなりに成熟していると考えられる（前回の高3現代文）・一種の役が与えられることによって、通常の友人関係ではない受け答えの場が作られている（前回の高3古文）などでは、ある程度、上に挙げた陥穽からは逃れられているように見える。ただ、たまたまかもしれないが、これらの実践例が中高6学年の中で、上に偏っているのは、場合によっては、今回の活動は低い学年にはあまり適さないことを示すものかもしれない。

2.2.3 他の生徒との関わり方

②ネットワーク時代の言語活動

知っている相手と顔を合わせて話をする場合、相手に対して形づくられている先入観が前提になってしまうことによって、発せられる言葉そのものへの注目度が下がることを、前節で問題点としてあげた。

授業のスタイルとしては、生徒同士で相互評価・相互批評を行うために、必ずしも生身の人間同士を同じ場・同じ時に置かなければいけないわけではない。

いくつかの実践で行われているように、ある生徒がまとまった文章を書き、それを他の生徒が読むという

形で評価・批評活動が行われる場合、書き手の存在は当然想定されるものの、書き手本人が読み手＝評価者の前に姿を現している必要はない。

このやり方では、評価者の意識を書かれた文章の読解に向け、読解を通じて書き手の意図や感情などを推測・想像し、それに対して何らかの判断を行うことになるため、生身の人間としての書き手に対するイメージに左右されにくくなる点で、言語の学習としてのメリットがあると考えられる。

今年度の実践で注目されるのは、有木の報告の中で触れられている、ネットワーク環境のコンピュータを用いたものである。

今回の中1を対象とした実践の報告の中で、有木は「教室で意見を出し合うだけでなく、G suite のストリームに発言を書き込むことで自分の意見に責任を持つ。また人の意見に同意したり、反論したりが時間において考えることができるため、発言が特定の人に偏ることが無くなる。」と述べている。

G Suite for Education を使える環境は学校として用意されたもので、その利用については各教員や教科、担任団などに任されている。ネットワークやコンピュータの、授業での利用は、ハードやソフトなどの環境整備がなければ行えないが、本校では幸い用意されていた。今回の取り組みである生徒相互での言葉のやりとりを行うためのツールとしては、非常に興味深いものと言える。

有木は、「本授業を通じてネット社会でのトラブルやリテラシーを考えるきっかけにもなりうる。」とも述べていた。この視点は、国語の授業における利用というもともとの目的からは外れるようにも見えるのだが、一昔前であれば授業のために作られた特殊な環境を大きく越えるものではなかった、ネットワークを介した言葉のやりとりというものが、現代では現実社会の中で、生徒の日常生活の中心に近いところに存在しているのであり、そのことに改めて驚きを感じるとともに、有木の言う「ネット社会でのトラブルやリテラシー」は、まさに現代の生徒の日常生活における言語活動の中心的課題のひとつになっていることにも改めて気付かされる。

なお、G suite を用いた実践は昨年度の中3を対象とした授業でも行われている。報告した澤田は「文章による、箇所を限定した相互評価」と記しており、有木とは用い方も異なっている。

澤田はやはり昨年度の高1を対象とした実践で、次のように書いている。

「文学的文章の創作ということもあり、文章の細かな修正よりも、おおまかな感想やアイデアを求めることが多いと思われる。そのため、Document に書き込むのではなく、対面での会話を増やすフィードバックにしたい（グループでの口頭のフィードバックを予定）。」（Documet は G suite のもの）

あえてコンピュータを介した形を採らずに「対面での会話」を選択しているとの発言だが、ここでは目的によるツールの使い分けが意識されていることがわかる。

先ほど「ネットワークを介した言葉のやりとりというものが、現代では現実社会の中で、生徒の日常生活の中心に近いところに存在している」と述べたが、澤田が授業の方法として意識して使い分けていたように、現代の生徒たちが適切にコミュニケーションの手段を使い分けられていないとすると、そのことがまさに「ネット社会でのトラブルやリテラシー」は、まさに現代の生徒の日常生活における言語活動の中心的課題のひとつになっている」というような事態をもたらしていると考えられる。

言語活動において、対面に相手が実際にいることの影響については前節で触れたが、ネットワークを介したやりとりではそれとは反対に、リアルタイムの言葉のやりとりであっても相手の姿が見えないため、それによってもたらされる問題があるということになる。

2.2.4 「相互評価」の評価

学習活動として生徒同士の相互評価・相互批評を行うからには、その活動をどのようなものとして捉え、評価することができるのかが重要になる。

そうした活動のメリットの一つは、活動自体の楽しさ——他の生徒との積極的な関わりを持つこと、意見を交換し自分を見直すきっかけを得ること、等——にあると思われる。活動の形式を与えることで、授業の取り組みへの意欲を高める、関心を広げる、といった効果が期待できるのであれば、そうした方向に教員の工夫を考えていくことができる。生徒が意欲的に取り組めたかどうか、関心を強く持ち積極的な活動を行えたかどうかは、教員による生徒への理解に基づいた課題の作り方や提示の仕方、といったものと相関を持つだろう。

読みを深める、より良い書き方を学ぶなど、言語活動の質を高めていくという授業の目的との関連では、この取り組みは基本的な問題を抱えている。要は同学年の生徒には、高みに立った指導、評価は難しいという点である。異学年を組み合わせた活動では、この難

しさから若干解放されるとは言え、上級生が評価する場合であっても、学校内で最終的な評価基準を持つ教員と並べて考えるような存在にはなり得ない。

それを承知で生徒による相互批評といった活動の意味を見出そうとするならば、生徒同士による評価は絶対的なものではない——試験の点数の高低のような評価のあり方ではない——ことを、まずは確認する必要があるだろう。

一方で数値による序列化に常にさらされている生徒たちにとって、客観的な数値データのようなものとしての權威を持ち得ない、生徒同士の「相互評価」という、クラスメートからの曖昧な「評価」は、そのまま放置すれば、「意味のない」もの、本腰を入れて取り組むべき活動ではないことということにもなりかねない。

実際、生徒が他の生徒の活動を適切に把握し、適切な手助けをしていくことは困難であることを、今年度の実践報告の中で澤田が甲斐利恵子氏の発言を引いて触れている。しかし、その澤田も、続けて「実際の教師の労力や効果を考えると相互評価には意義があると考える」とし、ただし「そのやり方（タイミング・強制度の度合い・ペアの組み方・フィードバックの方法）には考慮が必要だと改めて痛感した。」と記している。

相互批評・相互評価に意味があるとすれば、他の通常の授業形態では得がたいメリットがそこにあるということである。上で澤田の言う「意義」とは一致しないかもしれないが、たとえばそれは他の授業形態とは異なる人間関係がもたらす「気づき」ではないかと考える。いかなる授業形態を取っていたにせよ生徒に対する最終的な評価は教員が持っており、教員は生徒に様々な気づきをもたらしべく活動を行うが、両者の関係は垂直的上下関係の形から逃れられない。それとは違う、生徒同士という水平性の中から生まれる価値のある気づきがあるとしたら、それは教員によってもたらされるものとは別種の、意味あるものになるだろう。

このように考える限りでは、この相互批評・相互評価の活動を通して、他の生徒から、ある気づきを得ることで、自分の言語表現やそこに盛り込もうとした内容について振り返り、より良い言語活動とその成果がもたらされてこそ、優れた活動として評価に値するものであったと捉えることができる。

ただし、評価のポイントは改善された成果そのものだけでは測れず、生徒同士の関係から何か新しいもの（ものの見方や言葉の用い方など、それは様々でありうる）を得られたかどうか、「気づき」があったかどうかが重要である。

2.2.5 終わりに

「国語科の授業における、生徒同士の相互評価・相互批評の実践と研究」について、昨年度に引き続き、現在行われている授業をいくつか紹介し、昨年度紹介したものを含めていくつかの観点から考察を行った。

今回の考察は、具体的な授業実践を踏まえてはいるが、議論はやや思弁的であったかもしれない。

昨年度の最後に述べたように（「授業の目的に合った生徒の活動を有意義なものにしていくために必要な事柄について、今後さらに検討していきたい」）、相互批評・相互評価の実践に資する具体的な方策をもっと考えることができれば良かったのだが、これについては十分な発展を行うことができなかった。今後の課題としたい。

一方、今回の考察では、いくつかの切り口から、やや原理的な事柄について考えを深めることができたと思う。我々はコミュニケーションの中で常に、相手の意図をはかり感情を推測し、自分と相手との価値観の距離をはかりつつ生きている。それは自然なことだが、日常的に行われるそうした無意識、無限定な相互評価とは異なる、授業内で意識化された相互交流的言語活動によって、親しい仲間を新たな目で見直し、相手の他者性を尊重する契機を得、思わぬ気づきが互いに刺激をもたらし高め合うきっかけとなることを願っている。そのためにはまだ検討すべき事柄が多く残されている。

【参考文献・URL】

※G Suite for Education については、以下のサイト及び関連するサイトを参照のこと

<https://edu.google.com/intl/ja/>

（アクセス日：2019/1/9）

1. 国語科（有木大輔ほか）（2017）「国語科の授業における、生徒同士の相互評価・相互批評の実践と研究 — その一 —」『筑波大学附属駒場論集第57集』

「科学者の社会的責任を考える」

ーアクティブ・ラーニングによる学びからー

(5年計画の4年次)

筑波大学附属駒場中・高等学校 社会科

大野 新・小佐野浅子・小貫 篤
早川 和彦・宮崎 大輔・山田 耕太
山本 智也

「科学者の社会的責任を考える」

ーアクティブ・ラーニングによる学びからー
(5年計画の4年次)

筑波大学附属駒場中・高等学校 社会科

大野 新・小佐野浅子・小貫 篤
早川 和彦・宮崎 大輔・山田 耕太
山本 智也

要約

社会科では、これまでの研究テーマである「科学者の社会的責任を考える」を継続させつつも、2015年度からは、近年活発に議論されている「アクティブ・ラーニング（主体的・対話的で深い学び）」を加え、二つの柱として追究していくこととした。本校社会科の各授業担当者は、従来から課題解決型の学習を協働的に学ぶ実践をしてきたが、これらを発信することが少なかった。本年度も昨年度に引き続き、通常の教科の授業での授業実践例を取り上げる。

キーワード：アクティブ・ラーニング（主体的・対話的で深い学び） 科学者の社会的責任 授業実践例

1 はじめに

理科系進学者が漸次増加する傾向にある本校において、社会科では2002年度より「科学者の社会的責任を考える」というテーマを継続して追究してきた。具体的には、広島や水俣、近年では福島でのフィールドワーク等を通じて、生徒と共に「科学者の社会的責任を考える」授業づくりに取り組んできた。

一方、アクティブ・ラーニングは、2012年の中教審答申で明示されて以降、日本でも大学教育改革における重要な方法論として急速に普及した。それが、大学と高校の接続関係が重視され、現行の大学入試制度改革とも関わって、高校教育さらには中学校や小学校にも降ろされてきている（なお、2017年2月に公示された小中学校の次期学習指導要領改訂案では、「アクティブ・ラーニング」に代わり、「主体的・対話的で深い学び」という表現が用いられるようになっている）。

そのため2015年度からは「科学者の社会的責任を考える」と「アクティブ・ラーニング」を二つの柱と位置づけることとした。本校社会科の各授業担当者は、従来から課題解決型の学習を協働的に学ぶ実践をしてきたが、この観点から発信することが少なかった。そこで5年計画の1年次であった2015年度には、過去に

行ってきた中3テーマ学習と高2ゼミナールを中心とした授業実践でのアクティブ・ラーニング的活動を整理した。2016年度では、通常の教科の授業での授業実践例（地理・歴史・公民）について包括的に取り上げた。2017年度では、通常の教科の授業実践例、特に歴史科目に注目して実践例を取り上げた。4年次にあたる本年度では、通常の教科の授業実践例、特に公民科目に注目して実践例を取り上げる。

なお、本稿では、「科学者」を、現代科学の進展がもたらす社会問題を考察する市民と定義する。その意味で、科学者の社会的責任とは、社会問題を考察し課題の解決に向けて議論し、解決策を構想することである。

2 公民の授業実践

高3倫理の実践

「AIを通して人とは何かを考える」

本実践で取り扱う社会問題は、AI（人工知能）である。具体的には、「AI搭載ヒューマノイドを通して人とは何かを考える」というテーマになる。このテーマを設定した理由は、以下の2点である。

第1に、現在、AI研究の進展によって、法、倫理、労働、政治などに大きな影響を与えているからである。

例えば、野村総合研究所とオックスフォード大学が共同研究を行った「日本国内労働人口 49%の仕事は AI などによって代替される」という調査結果は社会に大きな衝撃を与えた。また、総務省『平成 28 年版情報通信白書』では AI の特集が組まれ、2015 年から 2020 年の間の「AI の発展と利活用の進化」として、防犯・監視、自動運転、物流、家事・介護、翻訳、教育、秘書などで影響があるとされ、「人工知能が認識できる範囲が人の活動領域に広く行き渡ると、人工知能は言語が対象にする様々な概念を扱うことができるようになる。(中略) 最終的には、言語を通じた知識の獲得が可能になり、人工知能が秘書などの業務を担うこともありえるとされる」としている。実際に、2016 年、アメリカのある有力法律事務所が法的質疑を自然言語で行うシステムを破産法事案の最適解決の助言者としてチームに加えたと報道されている。欧州議会の法務委員会からは、「AI を搭載したロボットに民事上の法的権利を与えるか議論すべき」という報告書が出されている。このように、AI 研究の進展は社会に大きな影響を与えており、社会問題を考察する公民科の授業として相応しい。

第 2 に、AI 搭載ヒューマノイドにかかわる問題は、生徒の関心が高いと考えられるからである。AI には考えるべき論点が次に示すように多数ある。例えば、「AI ネットワーク化」による融資、与信、保険などで AI が個人の行動記録を詳細に分析することで起こるプライバシーやセキュリティの問題、AI (自動運転車) が物損事故や傷害を起こした場合の民事と刑事の責任問題、労働力人口が減少するなかでの AI と労働の問題、それに伴うベーシックインカムなどの社会保障の問題、ロボットの活用で得られた利益の一部を負担させる「ロボット税」の問題などがある。ただ、こうした社会問題はイメージしにくいという問題もある。その点、ヒューマノイドはマンガやアニメ、映画などが豊富にあるし、Pepper などは日常的に街中で目にすることができる。イメージがしやすく関心を高めやすい。AI 搭載ヒューマノイドについて学問的に議論がされつつあり、生徒の関心が高いものは「汎用型 AI やそれを組み込んだヒューマノイドに法人格や人権を認めるべきかどうか」という問題であろう。もちろん現在の AI 研究はその段階まで到達していないが、法の世界ではそうした問題提起がなされてきている。この問題を軸に「AI と人の違いは何か、人とは何か」を考察させる。

2. 1 本実践で取り扱う先哲の思想

-人間＝価値源泉説、パーソン論、種差別克服論-

「AI 搭載ヒューマノイドを通して人とは何かを考える」ために、環境倫理や生命倫理の研究成果を援用する。なぜなら、環境倫理や生命倫理では、「人」の条件や、権利主体について研究してきたからである。例えば、環境倫理の分野では動物は人と同じように権利主体となるかといった議論がされてきたし、生命倫理の分野では妊娠中絶に関連してどこからが人といえるかといった議論がされてきた。これらは本研究で取り扱う AI と無関係ではなく、加藤 (2007) は「誰か」(注：倫理的配慮の対象) をめぐる倫理は『生命』に固執しない以上、種としてのヒトに限定されるものではない」、「人間対ロボットの争いのはざままで苦悩するアトムのようなロボットを (中略) 単なる道具として処分することは、論証抜きに正当化されることではなくなるだろう。そのような『論証』を、近い将来に実現するであろうロボットの日常化に備えて、私たちは今から準備しておくべきかもしれない」と述べ、ピーター・シンガーの種差別克服論などを引き合いに出しながら倫理的に配慮される対象について考察している。このような環境倫理や生命倫理の研究の蓄積をもとに、「人」や権利主体に関わる代表的な概念である、人間＝価値源泉説、パーソン論、種差別克服論を活用させることとした。

人間＝価値源泉説は、尊重に値するのは人間だけ、それ自体で価値があるのは人間だけであるという考え方である。これは、カントの「人格」論をベースにした考え方である。カントは、人間は自由意志を持ち、自由意志で道徳的な義務を果たすように行動できる (自律) とし、自律が可能な存在を「人格」として他の「物件」と区別した。それゆえに人間は他の存在者のようになんらかの目的を達成するための手段として使用されてはならず、つねに同時に目的として取り扱わなければならないという有名な定言命法として定式化された。つまり、カントは人格の尊厳の根拠を人間のみが理性を備えていて自由であることに求めたわけである。これに基づく、AI が「人」や責任主体にはなれないことになる。

パーソン論は、マイケル・トゥーリーによってその定式が確立された。トゥーリーはまず生物学的なヒトと道徳的概念としてのパーソンは一致しないとする。単に生物学的なヒトであるだけでは生存するための権利を持つとはいえず、自己意識をもった存在としてのパーソンのみが権利主体となる。自己意識の有無が基

準となるのである。そして、トゥーリーは論の最後に「われわれを大変悩ませる問題とは、ホモ・サピエンス以外の種に属する生体の動物もまた生存する重大な権利を所有することができるのではないかという問題である」と述べ、自己意識があれば動物や人間以外のモノでも権利主体となりうることを示唆している。

種差別克服論は、功利主義者ピーター・シンガーによって唱えられた。シンガーは、動物には感覚があることを指摘し、動物は快苦を感じる存在であるという。人間と動物の苦痛を正確に比較することはできないが、苦痛を感じる感覚を持っているという点においては、動物は苦痛のない状態を求め、苦痛が与えられればそれを逃れようとする。これは、動物にもある種の利害関心があることを示している。苦しめられないことは人間にとってと同様、利益といえる。苦痛があるのは功利主義に反する、という議論である。ここで注意すべきは、シンガーの種差別克服論もパーソン論の一種ということである。ホモ・サピエンスがパーソンと同一ではなく、動物というグループの中にもパーソンとみなしてよい存在があるということになる。これはパーソン論の極端な形だが、これをさらに推し進めると自己意識があり快苦の感覚をもつAIが登場した場合、それはパーソンとみなされるということになる。以上の3つを先哲の思想として活用させる。

2. 2 本実践で取り扱う法的な考え方 - 「人」概念の拡大 -

法的な「人」の概念は歴史的に拡大してきた。例えば、フランス人権宣言における「人」は、「市民権をもつ白人男性」のみであったことは有名である。つまり、女性、子ども、奴隷、有色人種は除外されていた。「女権宣言」を配布したオランプ・ド・グージュは、公序良俗違反として逮捕され、処刑されている。

アメリカ合衆国憲法（1788）では、「第1条第2節（3）下院議員及び直接税は、この連邦に加わる各州に、それぞれの人口に応じて配分される。その人口は、自由人の総数に、すべての他の人の5分の3を加えて算出する。ただし、自由人は一定期間服役している人を含むが、課税されていないインディアンを除く。」となっている。奴隷解放宣言（1863年）では「西暦1863年1月1日の時点で、その人民が合衆国に対する反逆状態にあるいずれかの州もしくは州の指定された地域において、奴隷とされているすべての者は、同日をもって、そして永遠に、自由の身となる。」として奴隷が法的にモノではなく「人」となっている。

日本の民法に目を移すと、第3条1項「私権の享有は、出生に始まる。」とある。この意味は、日本人であれば誰でも生まれたときから権利を持つことができる、ということである。いいかえると、権利を持っていない人を認めない、モノと同じに扱われる人は認めない、ということである。さらに、現在の法的な「人」は自然人だけではなく、法人もある。このように法的な「人」概念は拡大をしてきた。以上を法的な考え方として活用させる。

2. 3 授業概要

本実践の授業構成は、「社会問題の把握→法的な考え方の習得→先哲の思想の習得→法的な考え方と先哲の思想を活用して考察」である。

1 時間目「社会問題の把握」

まず、AIとの結婚に関するロンドン大学での議論、ペットロボットの葬儀で涙する女性など、AIに心の繋がりを求める人々に関する新聞記事を紹介すると同時に、映画『エクス・マキナ』の前半を視聴した。

次に、映画の視聴後、「AI搭載ヒューマノイドに対し、契約・課税・戸籍・婚姻・相続・刑罰などの法的な権利義務を人間と同じように認めるべきと考えるか」と問いかけた。結果は、「認める」生徒の割合が35.3%（52人）、「認めない」生徒の割合が58.5%（86人）、「その他」の生徒が6.1%（9人）であった。その理由についての主な意見は、次の通りである。

【認める】

- ・AIが意思をもって行動できれば人間と同じ。自分の行動を意識しているなら刑罰は必要。理性があって動いているなら人と同じ。
- ・そもそも法的な権利義務を与える対象が人間だけである理由もなく単にほかに与える対象がいなかっただけ。自意識があるのに自由が存在しない状況はたとえ人間でなくとも不適切。
- ・「自律していない、生きていない」などの意見があるかもしれないが、人と同等の思考ができるなら、規制を敷かないと無法地帯になる。
- ・奴隷に権利が認められないというのが成立していたのだから、どんどん人間に近づいたらその逆もありなのでは。

【認めない】

- ・生殖は生物の根源だから、生殖能力を満たせばよい。
- ・寿命があれば認める。寿命があるならヒューマノイドを創ることは子どもを産むのと同じと変わらない。

- ・人間は他者から独立した存在で、独立して判断できる。AI は製作者の意図があり独立した存在ではないので、いかなる場合も AI に人間と同じ権利義務は与えられない。
 - ・自分の感情をもてば人間と認める。
- これらの意見には、重要な論点が含まれているため、2 時間目の冒頭で紹介した。

2 時間目「法的な考え方と先哲の思想の習得」

まず、AI とヒューマノイド技術について紹介した。例えば、AI 搭載ヒューマノイドの「ソフィア」が話す様子や、米国のヒューマノイド「アトラス」が直立二足歩行でジャンプしたり階段を登ったりする様子をみせた。また、厚生労働省が他人の iPS 細胞で作製した細胞を患者に移植する臨床研究を認可したことや、カメラの映像を全盲の患者に見せることの出来る人工眼の技術の紹介などをした。そして、将来的に人間の体を人工的に作り出すことができる可能性がある事を伝えた。また、生身の人間の脳に AI を繋げて、機械が人間の体をもつことができる、いわば生殖可能な AI が未来に誕生する可能性がゼロではないことを伝えた。

次に、法的な考え方の習得をさせた。生徒たちの「人」の定義についての疑問を投げかけ、「生物についてのヒト」ではなく「法的な人」について考えさせ、法的な「人」の概念と歴史的な変遷についての説明をした。現行民法（第 3 条 1 項）の解釈、フランス人権宣言における「人」の定義、アメリカにおける黒人の人権に関する歴史、女性の参政権、子どもの権利条約について解説し、オラウータンにも人権を認めたアルゼンチンの判例を提示して「人」の概念が拡大してきたという法的な見方・考え方を解説した。

さらに、先哲の思想の習得をさせた。人間＝価値源泉説、種差別克服論、パーソン論の 3 つの思想があることを解説した。其々の考え方では、AI は人と認められるかどうかの確認をした。パーソン論を提示したときに生徒から出てきた問いが「意識とは何か」である。

そこで、意識についての代表的な研究であるジョン・サールの思考実験「中国語の部屋」、マッスィーニとトノーニの統合情報理論を紹介した。「中国語の部屋」とは次のような思考実験である。

中国語を理解しない被験者を部屋に閉じこめて分厚いマニュアルを渡す。分厚いマニュアルには、被験者の理解できない中国語が書いてあるが、そのマニュアルには、「これこれの文字列には、これこれの文字列を書いてわたせ」と指示を受ける。中国人がやってきて、紙切れを部屋の中に差し入れると、完璧な返事が返ってくる。このことを繰り返した中国人は「ここには完璧に中国語を理解し、私とコミュニケーションできる人がある」と思う。

この思考実験の意味を、以下のように説明した。サールは、意識とは意味を理解することであるとした上で、この思考実験によって、「強い AI」の考え方を批判した。「強い AI」の考え方とは、計算処理速度が非常にはやく、適切に設定されたプログラムは、文字通りに物事を理解したり認知的な状態をもつ（これが意識である）、というものである。これに対して、サールは、計算処理と意識とは別物であると主張した。この思考実験では、部屋の中の人には記号を適切に処理できても、中国語の意味を理解できていない。記号を適切に処理できることと理解することは別であり、理解していない AI は意識をもっていないとするのである。

続いて、マッスィーニとトノーニが提唱した統合情報理論（意識とは情報を統合する能力があることであり、喜怒哀楽の感情の情報、今日はどこに行こうかななどの思考の情報、手足の動きなどの身体情報を統合して一つにまとめたものが意識という考え方）を紹介して、意識についての研究の一端を示して授業を終えた。

3 時間目「法的な考え方と先哲の思想を活用して考察」

2 時間目で学習した法的な考え変え方と先哲の思想を思い出させた後、映画『エクス・マキナ』の後半を視聴した。その上で、1 時間目と同じ問いである「AI 搭載ヒューマノイドに対し、契約・課税・戸籍・婚姻・相続・刑罰などの法的な権利義務を人間と同じように認めるべきと考えるか」をきいた。結果は、「認める」生徒の割合が 45.6% (68 人)、「認めない」生徒の割合が 46.3% (69 人)、「その他」の生徒の割合が 8.1% (12 人) であった。1 時間目と比べて、「認める」と答えた生徒の割合が大きくなっている。「認める」と記述した生徒の根拠となる思想として、パーソン論と情報統合理論の組み合わせを明記している生徒が多かった。多くの生徒が自分の考えの論拠となる思想を明記していた。思想をもとに考察をすることが出ている様

子がうかがえた。

最後に、「あなたが考える人間の条件は何か」を問いかけて議論をした。主な意見は、以下の通りである。

- ・感情があるかどうか。感情があれば人間と認めざるを得ない。
- ・DNA から生物的に人間と断定できる真の人間。
- ・他者によって人間と同等の知性（会話ができ、感情があるとみなされる）をもつと承認されること。意識や理性が不明確である以上、意識や理性に人間性を求められない。

議論後、これまでの学習について振り返りを行った。

定期考査

定期考査で次のような問題を出し、評価を行った。

授業では「人」について、倫理的な3つの考え方を提示した。自分はどの考え方を重視するか明記し、AI が搭載されたヒューマノイドを人と認めるかどうか結論と理由を明らかにした上で、下のアトムの言葉に返答せよ。人と認めるにあたって、何らかの条件があれば、その条件を明記すること。

「ものですって ぼくたちロボットはものじゃないですよ ぼくたち生きてるんですよ」

『鉄腕アトム⑤』講談社

評価規準は、以下の通りある。

- ・結論が明記されているか。
- ・重視する考え方が書かれているか。
- ・以下のキーワードが入っているか。
パーソン論であれば、「自己意識」
種差別克服論であれば、「快苦」
人間＝価値源泉説であれば、「理性」
- ・自分が考える根拠が明記されているか。

正答率は73%であった。ある程度まで先哲の思想を用いて社会問題を考察できていることがうかがえる。

2. 4 今後の課題

今後の課題は、意識に関する研究をより取り入れることである。汎用型AI と人間の違いを考える場合、「意識とは何か」という問いは避けて通れない。意識について考えるヒントになるのが、「心の哲学」とよばれる分野である。リチャード・ローティ『哲学と自然の鏡』、デイビッド・チャーマーズ『意識の諸相』などの一連の研究群をいかなる授業に取り入れていくか考える必要がある。

3 おわりに

公民科目において、現代の科学をどのように取り扱ったか検討してきた。公民科で取り扱う科学に関する社会問題は、社会的な合意がなかったり、現在進行形だったりするものが多い。そうした社会問題を考察して解決を志向するためには、自分と意見が違う他者と議論することが不可欠である。また、社会問題の解決策を構想するという授業展開も可能であろう。そうすると、「主体的・対話的で深い学び」にならざるを得ない。ただ注意すべきは内容の深さが不可欠であるということである。最先端の科学を研究している専門家と連携をはかるなど授業内容の深さを担保する必要があるだろう。

【主な参考文献】

1. 加藤尚武、松山壽一編（2002）『改訂版 現代世界と倫理』晃洋書房
2. 加藤秀一（2007）『〈個〉からはじめる生命論』NHK ブックス
3. 久木田水生、神崎宣次、佐々木拓（2017）『ロボットからの倫理学入門』名古屋大学出版会
4. ジョン・サール（2015）『心・脳・科学』岩波書店
5. ピーター・シンガー（1991）『実践の倫理』昭和堂
6. マイケル・トゥーリー「嬰兒は人格を持つか」エンゲルハート他（1988）『バイオエシックスの基礎』東海大学出版会
7. マルチェッロ・マッスィーニ／ジュリオ・トノーニ（2015）『意識はいつ生まれるのか』亜紀書房

倫理 授業プリント No. 13

組 番 名前()

テーマ：AIを通して人とは何かを考える②

1. AIと恋愛 日本経済新聞(2017/1/13)、『エクス・マキナ』
2. AI搭載ヒューマノイドに対し、契約・課税・戸籍・婚姻・相続・刑罰などの法的な権利義務を人間と同じように認めるべきと考えるか。

3. みなさんの意見

【認める】

- ・AIが意思をもって行動できれば人間と同じ、自分の行動を意識しているなら刑罰は必要。・そもそも法的な権利義務を与える対象が人間だけである理由もなく単にほかに与える対象がいなかっただけ。自意識があるのに自由が存在しない状況はたとえ人間でなくとも不適切。
- ・「自律していない、生きていない」などの意見があるかもしれないが、人と同等の思考ができるなら、規制を敷かないと無法地帯になる。
- ・奴隷に権利が認められないというのが成立していたのだから、どんどん人間に近づいたらその逆もありなのでは。

【認めない】

- ・生涯は生物の根源だから、生涯能力を満たせばよい。
- ・寿命があれば認める。寿命があるならヒューマノイドを創ることは子どもを産むのと変わらない。
- ・人間は他者から独立した存在で、独立して判断できる。AIは製作者の意図があり独立した存在ではないので、いかなる場合もAIに人間と同じ権利義務は与えられない。
- ・自分の感情をもてば人間と認める。

4. AIとヒューマノイドの現在

(1) ビッグデータとディープラーニング

大量のデータからプログラム自身が物事を分類するルールを見つけ出す。

(2) ヒューマノイドの現在

- ・ソフィアの会話
- ・アトラスの身体

5. 法的には「人」の範囲が広がってきた。

(1) 民法 第3条1項「私権の享有は出生に始まる」の意味

(2) フランス人権宣言(1789年)における「人」

(3) アメリカと黒人

①アメリカ合衆国憲法(1788年)

第1条第2節(3) 下院議員及び直接税は、この連邦に加わる各州に、それぞれの人口に応じて配分される。その人口は、()の総数に、すべての()を加えて算出する。ただし、自由人は一定期間服役している人を含むが、課税されていない()を除く。

②奴隷解放宣言(1863年)

(4) 女性参政権

日本で女性を含む男女普通選挙が実現した年は…

(5) 動物

(6) 欧州議会の法務委員会「ロボットに関する民法のルール」

(7) サウジアラビアで市民権

6. 「人」とは何か？

(1) 人間＝価値源泉説 (人間中心主義)

・考え方：

・哲学者：

・この考えに基づくと、AIを人として (認める ・ 認めない)。

(2) 種差別克服論

・考え方：

・哲学者：

・この考えに基づくと、AIを人として (認める ・ 認めない)。

・条件：

(3) パーソン論

・考え方：

・哲学者：

・この考えに基づくと、AIを人として (認める ・ 認めない)。

・条件：

7. 「意識」とは何か？

(1) ジョン・サール「中国語の部屋」

- ・コミュニケーションという機能と「意識」は別物である。意識にはコミュニケーションという機能が不可欠であると考えてはならない。
- ・文章を組み立てられるからと言って、その意味・内容を理解しているとは限らない。統語論と意味論は別々の体系である。
- ・チューリングテストで合格できる程度の人工知能は作ることが可能だが、意識をもつ人工知能は作ることとはできない。

(2) マッスィーニ、トノーニ「統合情報理論」

・意識とは…

8. 自分はどの考え方が近い？

人間＝価値源泉説 ・ 種差別克服論 ・ パーソン論

9. 「人間の条件」は何だと考えるか？

「人間の条件」は…

創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発

—中高6か年から大学へ（5年計画の2年次）—

筑波大学附属駒場中・高等学校 数学科

須藤 雄生・鈴木 清夫・須田 学
町田多加志・三井田裕樹・吉崎 健太

創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発

— 中高6か年から大学へ（5年計画の2年次） —

筑波大学附属駒場中・高等学校 数学科

須藤 雄生・鈴木 清夫・須田 学

町田多加志・三井田裕樹・吉崎 健太

要約

2017 年度よりスーパーサイエンスハイスクール第Ⅳ期に指定された本校は、今年度研究指定 17 年目を迎えている。数学科では、日々の授業における教材の開発と実践の蓄積を研究の中心とし、その発信に取り組んできた。加えて、数学的活動の契機となるような数学特別講座や数学オリンピックワークショップ、探究的で深い学びにつながる課題研究等、生徒の主体的な探究活動を支援するための取り組みを継続して実施している。本稿では、今年度の本校数学科の取り組みの報告と、今後の研究計画について述べる。

キーワード：探究的で深い学び，中高大院連携

1 はじめに

本校は2002年度から3期15年にわたりスーパーサイエンスハイスクール（以下、SSHと略記）の指定を受け、本年度はSSH第Ⅳ期の2年目にあたる。高等教育において探究型の学び、対話的な学びの重要性が声高に主張され、授業改革が叫ばれている昨今、中等教育において、高等教育機関での学びを見通しながら教材・カリキュラムを構成することの重要性も高まっているといえる。探究的な学びは決して授業の「型」のみで実現するものではなく、その内容である教材、そして教材と教材をつなぐストーリーとしてのカリキュラムがあつてこそ実現できると考えるからである。

SSH第Ⅳ期の研究主題「国際社会に貢献する科学者・技術者の育成を目指した探求型学習システムの構築と教材開発」のもと、数学科では、これまで15年の研究の蓄積の上に立ち、引き続き教材及びカリキュラムの開発、および生徒の探究活動支援に注力している。

言うまでもないが、数学科としての教材研究の基盤となるのは授業である。どのような教材で、生徒のどのような資質・能力を引き出し、どこまで高めていくかという、長期的な視野が求められる。

本校数学科では、筑波大学をはじめ他大学の数学関係者、数学教育関係者とも緊密に協力しながら、大学や社会でのニーズにも応えうる中学校・高等学校数学科の教材の開発・実践を重ねてきた。開発教材は100を超え、教育研究会や数学科主催の教員研修会、本校Webサイトにおいて、その成果を発信・共有してきている。一方で、教育研究会における研究授業や、協力校における本校教員、協力校教員による授業実践および研究協議なども積み重ね、教材と指導法の効果の検証も進めている。

さらに、開発教材を、本校の実態に即した中高一貫6か年のカリキュラムへ配置し、個々の教材間の関わりについても検討を重ねている。その成果は、隔年12月の数学科教員研修会において発信している。

生徒の数学への興味関心を高めるための企画としては、専門家を招いての「数学特別講座」、サイエンスコミュニケーション能力の育成を目指した「課題研究(高2全員、高3希望者)」および「テーマ学習(中3)」、数学オリンピックへの参加や部活動(数学科学研究部)の論文集作成支援等に取り組んできた。第Ⅳ期からは新たに、本校OBの数学オリンピックメダリストに協力を依頼し、ワークショップも実施している。

<Project research>

Creative Teaching Materials, Method and the Development of the Curriculum
- From six years of a junior and senior high school to the university -

2 今年度(2018 年度)の研究

2.1 教材・カリキュラムの開発

教材開発というまでもなく日々の授業において絶えずなされているものである。先述のとおり、本校数学科ではすでに 100 をこえる教材開発の事例を蓄積しているが、ほとんどの教材に通底しているのは、扱いたい中心課題と、それに対する生徒の発想や反応が対となっていることである。教材によっては、生徒の発想がさらに次の課題を生み出し、数学的活動のサイクルが展開しているものもある。これが、本校数学科における教材開発の基本姿勢として「教師と生徒との相互作用で築き上げること」を掲げている所以である。

教材を束ねるカリキュラムの開発に関しても、発想はトップダウンではなく、ボトムアップであると言えるだろう。すなわち教師は、日々の教材開発において、授業を通して生徒との相互作用で教材を磨きつつ、次にどのような教材を提示するか、どのような課題へとつなげるかを考え、理解や深化、発展や一般化への流れを組み立てる。例えば、関数のグラフの和や差について扱う教材については、中学校での比例・反比例の学習から高校での微分・積分の学習までを一貫し、さらに大学における数学をも見通した中心概念として、長年の教材開発の蓄積が、一種のカリキュラムとして成立しつつある。

ひとつの教材に対し、教師と生徒が授業の中でともに知恵を出し合い、さらに定例の数学科教科会を通して教師間でもさらに深める。この繰り返しが、本校数学科の教材開発と実践研究の中心である。開発教材集として提示しているものは、日々の膨大な授業の中で試行錯誤しながら、一定の成果としてまとまったものの一部にすぎない。また、開発教材自体も完成されたものではなく、同じ教材を異なる教師が扱い、異なる生徒が取り組むことで、さらに新しい視点や、深い考察が生まれていく事例もある。

第IV期を迎えた本校 SSH 事業において、今まで以上に求められるのは、新たな教材開発はもちろんのこと、既に開発し共有している教材についても、本校に限らず広く他校で実践していただき、その反応をもとにさらに洗練していくことである。そして、個々の教材と、それを貫くカリキュラムという視点で既存のカリキュラムや教材を見直し再構成することが、研究主題として標榜する「探究型学習システムの構築」にもつながっていくのではないかと考えている。

2.2 教員研修会の実施

前節で述べたとおり、開発した教材・カリキュラムを SSH 数学科教員研修会で公開し、全国に向けて共有するとともに、本校における今後の研究の指針を得ることとしている。今年度は 8 月に山口県立徳山高等学校、12 月には筑波大学東京キャンパスにて、それぞれ実施した。

2.2.1 数学科教員山口研修会

実施概要

日程：平成 30 年 8 月 28 日（火）

会場：山口県立徳山高等学校

参加者：中高数学科教諭（25 名）、本校教員

■研究授業 10:20～11:50（40 分授業×2）

授業 1「差と最大公約数が等しい数の組合せ」

生徒：徳山高校 理数科 1 年生(40 名)

授業者：吉崎 健太（本校教諭）



授業 2「樹形図の活用」

生徒：徳山高校 理数科 1 年生(40 名)

授業者：三井田 裕樹（本校教諭）



■研究協議 13:00～14:00

■SSH 教材等の報告と研究協議 14:00～16:30

評価・検証

山口県立徳山高校との共催で、2 つの研究授業、研究協議会、SSH 教材等についての報告と研究協議を実施した。徳山高校の生徒たちの知的好奇心の旺盛さと、初対面の本校教諭の授業にもすぐに対応できる柔軟性が特に印象に残っている。今回は本校教諭 2 名で別々の授業を行った。いずれの授業も、「手を動かして考える」ことを活動の主軸に据えた。生徒アンケートの自由記述では以下のような感想があった。

- ・友達のアイデアを聞くことが楽しかった。
- ・最初は無理だと思っていた具体例が見つかったときは感動した。
- ・一見なぜだろうと思うような規則も、当たり前の説明を積み重ねているだけなのだと感じた。
- ・筑駒の授業はすごかった。こういう授業についていく筑駒の生徒はすごい。

また、授業クラスの担任の先生からは、以下のような貴重なお話を頂いた。

- ・全員に活躍するチャンスがある教材である。
- ・今回の授業の核となるアイデアを出した生徒は普段あまり目立たない生徒。周囲の見る目が変わり、本当に嬉しそうにしていた。

吉崎の授業では並べた具体例から規則を探り、構造に気付き、新たな具体例を構成できたときの達成感、三井田の授業では書いた樹形図から再帰的な部分樹形図の構造を見抜き、漸化式の考えに気づかせる数学本来の面白さがある。いずれの教材も本校だけでなく、他校の生徒も夢中で取り組めるような教材であったことを確信できた。

以上により、こうした研修会を実施する意義が大きいことが分かり、仮説は実証された。今後も、数学の真髄に迫りつつも広く一般に普及できるような教材の開発に努めたい。

2.2.2 SSH 数学科教員研修会

実施概要

日程：平成 30 年 12 月 2 日（日）

会場：筑波大学 東京キャンパス

参加者：中高数学科教諭、大学院生、本校教員
約 220 名



■受付 9:00～9:30

■開会行事 9:30～9:45

本校副校長 大野 新 挨拶

■SSH 教材等についての報告と研究協議 9:40～16:20

1. 山口県立徳山高等学校
2. 名古屋大学教育学部附属中等高等学校
3. 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校
4. 名城大学附属高等学校
5. 市川高等学校
6. 筑波大学附属駒場中高Ⅰ「筑波大学附属駒場中・高等学校の数学科 SSH の取組」
7. 筑波大学附属駒場中高Ⅱ「数と方程式」
8. 筑波大学附属駒場中高Ⅲ「筑駒の課題研究」



■全体講評および指導・助言

■閉会行事 16:35～16:45

評価・検証

各校の数学教育活動の多様な取り組みを研修でき、情報交換しながら SSH 校として協力できるとても有意義な会であった。我々にとっても発表校の特色ある取り組みに刺激を受け、発表者のオリジナルの教授法や

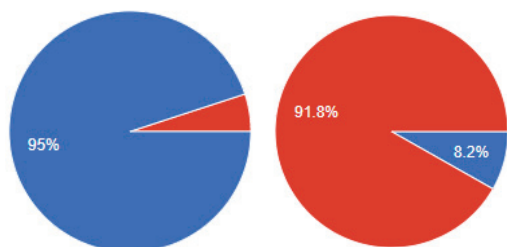
教材は明日からすぐにでも役立ちそうなものばかりで、大いに勉強になる1日であった。SSH校以外の参加者も多く、SSH校のような数学教育が普及することが期待できる。参加者にとっても、大いに有意義な研修会であったことは、以下のアンケートから判断することができる。

参加者アンケートは多岐にわたったが、156名もの先生方にご回答いただいた。そのうち、こうした研修会の必要性は全員が必要と答え、98.7%の先生方が有意義だったと回答している。また、今回、本校数学科がこれまでSSH事業の主軸として開発してきた教材について、以下のように新たな項目を付け加えた。

Q1: 本校数学科が開発した教材をどれか1つでも使ってみようと思いますか

Q2: どれか1つでも本校数学科教材集の教材を試してみたことはありますか

Q1については、95%の先生方が使ってみたいと感じておられることが分かったが、Q2では実際に授業で使ってみた先生方は8.2%であった。ほとんどすべての先生方が使ってみようと思っているにも関わらず、多くの先生が活用しに踏み切れずにいることが分かった。



Q1 「はい」 95%

Q2 「はい」 8.2%

この差をどうにかしなければならぬと感じている。実際に活用していただいた先生方の自由記述の中では、

- ・折れ線グラフの教材
- ・ユークリッドの互除法
- ・三次関数の教材
- ・グラフ同士の和・差
- ・テイラー展開

等の活用事例をご報告いただいております。関数系の教材がどの学校の生徒も取り組みやすいようである。作図や四角形の合同といった中学幾何の教材もお使いいただいていることも分かった。

学校の実情だったり、カリキュラムの課題だったり、

理由はさまざまなようである。こうしたことを踏まえ、さらに魅力ある教材を開発したり、これまでの教材も教科会等で丁寧に見直し、議論して授業で磨き上げる、といった我々としての本来の努力もより一層必要であろう。

2.3 数学特別講座の実施

今年度実施した特別講座のテーマと日程・講師は以下の通りである。回数は15年前からの通算、テーマと内容は生徒への募集案内に記載したものである

募集案内を配布して希望者を募り、期末考査後の特別授業期間中に講義して頂いた。

○第48回数学特別講座

『シュレディンガー方程式を解いて、カーボンナノチューブ内の電子を探る』

日時：平成30年12月12日（水）13:30～15:30

場所：本校オープンスペース

講師：新國 裕昭 氏

（前橋工科大学 工学部 准教授）

参加者：中2から高3までの希望者23名

および理科教員2名



内容：（参加募集案内、新國先生執筆）

「銅の1000倍の電流密度耐性を誇り、10倍の熱伝導性を持ち、アルミニウムの半分の軽さでも鋼鉄の20倍の強度を有し、ダイヤモンドをも凌駕する引張強度を備えたカーボンナノチューブ。それは特殊な構造を持つ炭素分子です。特に、カーボンナノチューブ内に電流が流れるということは、カーボンナノチューブ内に電子が存在すること、カーボンナノチューブの分子構造に合うシュレディンガー方程式の解（波動関数）を見つけることと解釈できます。シュレディンガー方程式は、電子のような小さな粒子の存在に関わる量子力学の基礎となる偏微分方程式として1926年に登場し今も話題の尽きない方程式です。この講座では、大

学の微分積分学の初歩的な紹介から始めて、簡単な微分方程式を解いてみることを体験してから、シュレディンガー方程式で記述される量子力学の世界にご案内します。最後には、カーボンナノチューブに関連するシュレディンガー方程式を解いたらどんなことがわかるか、という最近の結果を紹介しようと思っています。」

本講座では、中学生や高校1年生向けに、微積分の定義や微分方程式の見方を大変丁寧に分かりやすく解説いただいた。また、シュレディンガー方程式の意義も、難解な内容の煩雑さを避け、本質的な意義を実に明快に分かりやすく解説してくださった。

アンケート結果から、参加者の中には高い興味関心を持って臨み、期待通りあるいは期待以上の内容に満足し、数学に関する興味関心を深めたようであった。また、自由記述では主に以下のような生徒の感想が寄せられた。

- ・特殊な場合だけでもすごかったが、もっと一般化できたらすごいと思った。(高1)
- ・シュレディンガー方程式の名前だけは知っていたが、丁寧に解説してくれてとてもためになった。(中3)
- ・正直、最後まで分からなかったが、すごい世界があることが知れただけでも良かった。微積分の勉強が楽しみ。(中2)

2.4 数学オリンピックワークショップの実施

数学オリンピックに関する問題に取り組み、TA 体験談を知ることを通して、純粋に数学ならではの考え方の面白さを感じ、基本的・発展的な知識を得ることで、数学オリンピックに挑戦する生徒の意欲を喚起できるであろう。この仮説のもと、SSH 第IV期1年目の昨年度から新たに企画し、今年度は2学期の土曜日に2回を設定した。本ワークショップでは、講師もTAも数学オリンピックで活躍した本校卒業生・現役生を招いた。TAには事前問題および当日問題を用意してもらい、体験談や問題の解説をしていただいた。

実施の概要

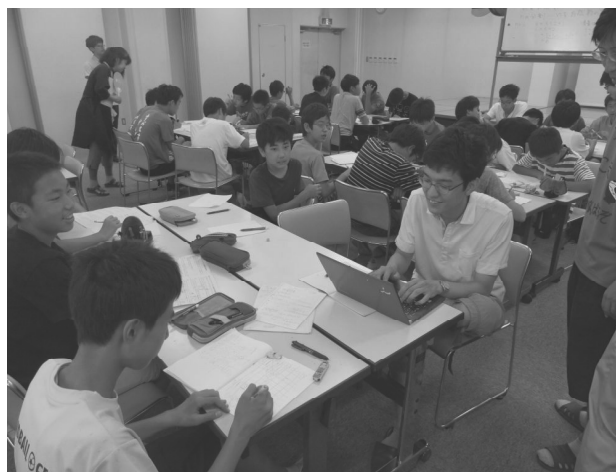
日時：2018年9月8日(土)、12月15日(土)

場所：本校オープンスペース、図書スペース

講師：大島 芳樹(大阪大学准教授・本校52期卒業生・国際数学オリンピックメダリスト)TA5名(数学オリンピックで活躍した本校OB・高3生徒)

助言者：坂井 公(筑波大学数理解物質系)

参加者：生徒44名、15名 計59名



本ワークショップは2日間に分けて行い、1回目は日本数学オリンピック(以下、JMO)予選程度以上、2回目はJMO本戦程度を対象とした。対象が異なるため問題が異なるが、2回とも同様の以下のプログラムで実施した。

1. 講師による講座
2. TA体験談、アドバイス
3. 問題演習
4. 問題解説
5. 講評、助言

TAに用意してもらった分野別の事前演習問題は、係の教員がそれぞれのTAとのやりとりで内容をまとめ、校正のうえで印刷・配布を行った。難易度の高いものであったが、抽選で選ばれた参加者のなかには自分なりの考えをまとめたレポートを持参した者も多数おり、この企画への生徒の期待度は極めて高いものであることが伺えた。

講師の大島先生は本校卒業生でもあり、本校生徒の実情を把握したうえで興味・関心を高めるとともに、「憧れの先輩」としての存在感を生徒が大いに感じていた。大島先生が例題を提示した後、普段の授業では問題を早く解きたがる生徒たちも、この日は真剣に話を聞いていた。大島先生が用意してくださった例題の背景には、国際数学オリンピックでも通用する定理や公式があり、問題に取り組んだ後に定理を味わうといった貴重な体験をすることができた。

さらに今回は、昨年に続き、63期～67期の5名のTAにもそれぞれの体験談を大いに語っていただいた。本校では数学オリンピックのメダリスト報告会のような企画は昨年まで無く、日本代表までの道のりにどんなことがあるのか等、他では聞けない生の話に生徒は

真剣に耳を傾けていた。特に、過去問をすべて解いてしまっ問題が無くなった時に、「問題を探す」という姿勢に感銘を受けた生徒が多かったことが印象的であった。

参加した生徒のアンケートによると、全体的な満足度は極めて高く、自らすすんで数学を学習する絶好の契機となった。中でも、難問に自力で正解にたどり着けた中学1年生が、「本当に嬉しい。忘れられない日になりました」と目を輝かせながら嬉しそうに話してくれ、準備の苦労を忘れてしまうほどであった。

[アンケート項目・結果]

生徒 44 名, 15 名 計 59 名が回答

1. 講座の内容を理解できたか。

よく理解できた (8%) / まあ理解できた (54%) / あまり理解できなかった (34%) / 理解できなかった (3%)

2. 講座を受講した動機 (複数回答可)。

受講が必修 (0%) / 面白そうな内容 (59%) / 学習に役立つ (56%) / 講師の先生にひかれて (12%) / 友達に誘われて (0%) / その他 (15%)

3. 講座の内容は期待通りだったか。

期待以上だった (34%) / 期待通りだった (52%) / ほぼ期待通りだった (12%) / あまり期待通りではなかった (2%) / 期待はずれだった (0%)

4. 講座の内容は学習の役に立ったか。

大いに役立った (44%) / 役立った (53%) / あまり役立ちそうにない (3%) / 役立たなかった (0%)

以下にアンケート自由記述を抜粋して紹介する (一部、生徒以外のコメントを含む)。

- ・母関数の概念について知ることができた。解くときの考え方や、参考書、数オリの対策の話を聞けてよかった。(中学)
- ・いわゆる受験勉強ではない学習の楽しさを改めて感じた。数オリに出てみたい。(中学)
- ・知らない定理や記号、計算の仕方などがたくさんあることを痛感した。たくさん本を読み、それらの知識を増やしたい。(中学)
- ・内容が難しすぎて理解できなかった。(中学)
- ・かなり難しいけど楽しめる。この時期にあるとスイッチが入るので毎年やって欲しい。(高校)
- ・ヤコビの三重積の導出について、箱にボールを入れるところから導けるのに感動した。(高校)
- ・オイラー線の使い方に感動した。(高校)

- ・複素平面の証明がすごかった。(高校)
- ・生徒の問題への反応が良くて嬉しかった。(TA)
- ・センスのある中学生が沢山いて驚いた。ただ、中1には内容が難しかったかもしれない。(TA)
- ・生徒達が臆せず手を動かしていたのが印象的だった。先生方の生徒、OB との距離感もとてもよいと感じた。(他校教員)



検証

TA の活躍が大きかったことは言うまでもない。当日の体験談や TA 業務だけでなく、事前の問題作成と、詳細で丁寧な解答まで作成してくれた労力は想像を絶する。負担が大きすぎるのではないかと危惧したが、TA 自身からも、「題材をうまく選べ、生徒の問題への反応が良くて嬉しかった。」と来年に向けた意欲的で前向きな感想をいただくことができた。

去年手探りで始めた企画だったが、今年度の参加者アンケートの満足度も極めて高く、主催者側の TA も充実感を持って終えられたことから仮説は実証された。

去年の課題であった開催時期が遅かったことについては、比較的早い時期の9月に1回目の講座を実施できて、改善された。一方、難易度が高すぎることにについては、改善できなかったが、当日課題を発想次第で短時間で解けるものにして、当日の時間配分を調整できた。難易度については、TA に課題作成の前に周知して、来年につなげたい。

2.5 学年を超えた少人数学習の研究と実践

数学科では毎年、外部の発表会等に学年を超えて参加し、他校の生徒との研究交流、異学年の生徒との研究交流の機会としている。

2.5.1 全国 SSH 生徒研究発表会

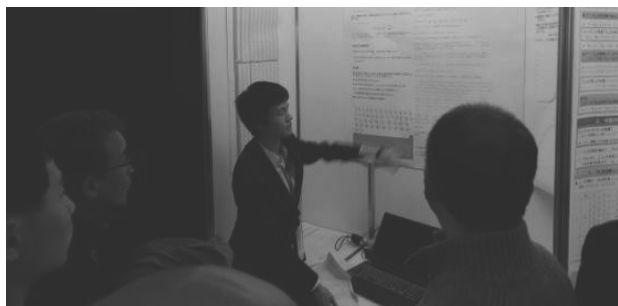
全国 SSH 研究成果発表会は、SSH 指定校が一堂に会し、自校の研究成果をポスター発表するものである。発表参加校は 200 校を超え、来場者も非常に多いため、活発な議論を交わしたり、より専門的な助言を得たりもできる機会である。今年度は数学課題研究より、高 3 生徒 1 名がポスター発表、高 2 生徒 2 名がそれに帯同する形で参加した。

日時：2018 年 8 月 8 日（水）9 日（木）

会場：神戸国際展示場（兵庫県神戸市）

本校からの研究発表

1 校につき 1 つブースが与えられるポスターセッション形式で、本校からは高校 3 年課題研究「半素数の逆数有限和による 1 の分割について」を出展し、ポスター発表賞を受賞した（受賞 21 校）。研究の指導経過や研究の内容については、後節「高校 3 年課題研究」にて改めて述べる。



検証

会場が科目別である程度まとめられており、近隣のブースも数学・情報系の内容が中心であった。例年のことだが、全国 SSH 生徒研究発表会における数学科の研究出展数は少なく、ブースを訪れる生徒も、数学に興味のある中学生・高校生、また、数学や情報を専門とする大学教員などが中心であった。決して敷居の低い研究発表ではなかったと思われるが、そのぶん、内容に関しては深い議論が可能だったのではないかとと言える。帯同した 2 名の高校 2 年生も、課題研究ではすでに自らの研究テーマを設定して研究を進めている生徒であり、外部発表会の雰囲気やノウハウを得ることができた点で、貴重な経験を得たようである。後日、この 2 名の生徒には、課題研究の時間を利用して、発表会への参加体験記を語ってもらい、数学の課題研究を選択した 2 年生全員と成果や課題を共有することができた。

2.5.2 マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）

概要

「マス・フェスタ（全国数学生徒研究発表会）」は、SSH 校である大阪府立大手前高等学校が毎年実施しているもので、今回が 10 回目である。数学に興味・関心をもつ高校生たちが全国より集まることで、互いの研究発表を通して交流し、研究を深めていくことができる。本校は生徒 3 名が参加し、このうちの 2 名がポスター発表（内 1 名は口頭発表も）を行った。

日時：2018 年 8 月 25 日（土）9:30～16:30

会場：関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス

本校からの研究発表

高 2 課題研究数学選択生徒 1 名が口頭発表とポスター発表、1 名がポスター発表を行った。

『Cevian Triangle の研究』（口頭・ポスター）

『多項式関数の係数決定とその拡張』（ポスター）



検証

今回の参加者 3 名は高 2 課題研究数学受講者で、日頃教室で仲間に研究を発表している生徒である。下記感想のように、大好きな数学を通して全国からの参加者とすぐに打ち解け、数学の課題研究を行う者同士、仲間意識を高めたようであった。

参加生徒の感想

・口頭発表は時間が短く厳しかったが、広く好評を頂き励みになった。またポスター発表では、参加者との密なコミュニケーションができ、様々な質問や疑問点に答える中で新しい発見や好奇心も芽生えた。さらに他校の発表にも興味深いものが多く大いに刺激になった。第三者の方からの意見を聞け、さらに全く知らない数学に触れることができる貴重な機会を堪能することができた。

・他の発表者が非常にレベルの高い事をしており、刺激になった上に、わかりやすい発表とは何か考えるいい機会になった。発表でいかに相手にわかりやすく伝えられるか、そのコツを学べた。また、自分の研究に欠陥がいくつかあり、改めて研究すべき事を認識すると共に、自分の見つけたことに対して主観的ではなく客観的に見る事の大切さを痛感した。

・他の人の発表をひたすら聞いて帰ってきた。今はその事を凄まじく後悔し、なぜ発表を申し込んでおかなかったのかと後悔している。私の研究に関連した研究をしている人も多く、そうでないものも大変面白く興味引かれる発表ばかりだった。それだけに、自分の成果を沢山の他人と共有出来ればどれ程楽しくどれ程有意義なことか、と考え、より残念に思った。

2.5.3 高校生による MIMS 現象数理学発表会

概要

この発表会は、明治大学先端数理科学インスティテュート (MIMS) が 2011 年から「高校生による自主研究の成果を発表する機会を提供し、現象数理学の奨励・普及を図る」ことを目的として実施しているものである。本校は第 1 回から参加しており、今回は高校 2 年「課題研究」の選択者のうち、前述のマス・フェスタで発表した生徒以外のすべての生徒が、自らの研究の中間発表をかねて参加することとした。本発表会への参加を通して、自らの研究を客観視することや、聴衆へ分かりやすく説明するアウトプットの機会とするとともに、他者の研究発表を見聞きし、お互いの研究の理解を深める場としての効果も期待した。

日時：2018 年 10 月 7 日 (日)

場所：明治大学中野キャンパス

本校からの研究発表

高 2 課題研究数学選択生徒 1 名が口頭発表とポスター発表、14 名がポスター発表を行った。

口頭発表、ポスター発表 (1 報) 表彰：最優秀賞

『パスカルの三角形の発展とフラクタルに関する研究』

ポスター発表 (14 報)

『Sheffer stroke を用いた論理』表彰：ポスター賞

『一步引くと世界が違う!? ～巡回置換を用いた宝さがし～』表彰：ポスター賞

『いらすとやへの挑戦～機械学習を用いた自動生成～』

『火星の暦を自作し、評価する』

『BlackJack のモデル化による戦術の検討』

『 n 項間フィボナッチ数列について』

『平面と球面を用いた 3 次元空間図形の作図問題』

『複素数を定義域に持つ n 次関数のグラフ』

『疑似乱数列アルゴリズムの比較・検討』

『麻雀を確率論で分析する』

『J-POP を数学的に考察する』

『連分数関数の幾何的考察』

『Miquel の定理の三次元拡張』

『高次元に思いをはせる』

検証

今回は高 2 課題研究数学受講者をこの発表会までで全員一度外部発表会に出すという、例年よりも高いハードルを課した。10 月という時期もあり、1 年間を通じた研究という点では十分に仕上がっていないものもあったが、ポスター作成を通して自らの研究を客観視するという当初の目標はおおむね達成されたのではないかと考えている。また、マス・フェスタにおいて発表できなかったことを悔やんでいた生徒が、この MIMS 発表会において口頭発表を希望し、口頭発表最優秀賞という表彰を受けたことも特筆すべきことであろう。本校の発表からは、他にも前記のとおりポスター賞を 2 件受賞するなど成果をあげた。

本年度はさらに、中学 3 年生「テーマ学習数学」の選択受講者も、見学者として本発表会に参加した。その結果、見学した中学 3 年生にとっても、発表した高校 2 年生にとっても、研究内容をおたがいに伝え合い、刺激を受け合う相乗効果が見られた。学年を超えた少人数学習として、今後も積極的にこのような機会を設けていくべきだろう。

「現象数理学発表会」のタイトルの通り、主にモデル化やシミュレーションといった研究が中心となるべきところ、寛大に数学の多岐にわたるテーマを受け入れてくださる主催者にも、この場を借りて改めて感謝を述べたい。



2.6 生徒の数学的活動の支援

2.6.1 課題研究（高2、高3）

高2 課題研究

本校の「課題研究」「理科課題研究」は、教育課程において、まず高校2年生に1単位設定され、各教科が開講する講座のなかから、全員がいずれかを選択して受講する。数学科では毎年講座を開設している。本年度は、講座名を「三千年紀の数学で話そう」とし、受講生徒自身が自らの感性で数学の様々な側面に注目して課題をそれぞれに設定し、各自の内容について発表や議論を通じて受講生全員で考察や研究を進めることを掲げた。1学期の間は、高校1年時の授業で扱った発展課題を継続研究していた生徒の発表を中心とし、彼らが夏のマス・フェスタで先行して外部発表会に出席することとした。また、残る生徒は10月の明治大学高校生によるMIMS現象数理学研究発表会に、ポスターまたは口頭発表で出席することとした（前述）。さらに、2学期～3学期にかけて、研究の中間発表をゼミナール形式で行い、3学期には研究成果を論文としてまとめ、例年通りSSH課題研究として、論文集を発行することになっている。時間割内で設定された「課題研究」の枠においては、筑波大学数理物質系より坂井公准教授をアドバイザーとして迎えるとともに、筑波大学の大学院生にも加わってもらい、活発な議論を交わしている。

高3 課題研究

本校では、高校3年生になっても希望者は1単位の課題研究を選択することができる。本年度は、2017年度に「半素数の逆数有限和による1の分割について」を研究した生徒が研究続行を希望した。

彼の研究を簡単に言えば「足して1になる単位分数の組み合わせを見つける」というもので、その分母が相異なる2つの素数積（半素数）で表される数に絞った時の研究である。彼は先行研究も非常に熱心に調べ、2017年時点ではこうした例のうち、48項の例は1つしか発見されていなかった。

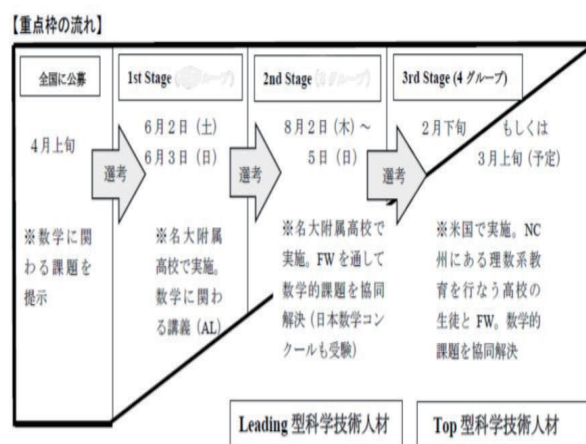
昨年度の大きな成果は48項の別の例を20通り構築し、それ以外には存在しないことを世界で初めて証明したことである。

そして今年度の2018年8月、ついに47項から成るまったく新しい例を筑波大学のスーパーコンピューター、OakforestPacksを使って発見するに至った。

2.6.2 名古屋大学教育学部附属高等学校 SSH 重点枠企画への参加

今年度は、名古屋大学教育学部附属高等学校 SSH 重点枠企画「アメリカで数学をしませんか」に連携校として参加した。この企画は公募選考から1st Stage（16チーム）、2nd Stage（12チーム）、3rd Stage（4チーム）に進むというコンテスト型の企画で、最終3rd Stageでは米国ノースカロライナ州でのフィールドワークと、数学的課題の協働解決を目標とするものである。

募集要項からの抜粋



それぞれのステージでは選考が行われ、3rdステージでは4グループがアメリカで数学の課題に取り組みます。

プログラムの内容

公募 ～ 1st Stage

4月上旬より全国に公募があり、本校高校1年生4名の1グループで参加申し込みを行った。内容は数学の課題（公募問題）を提示されており、それについてのレポートを作成し、選考するというものであった。選考の結果、6月2・3日に1st Stageに招かれ、名古屋大学教育学部附属高等学校で実施された講義と、筆記による課題学習に参加した。その内容は、大学で学ぶ数学の知識も必要とするものであり、本校生徒だけではなく、全国から集まった生徒達も苦勞をしながら課題解決を目指していた。18グループが集まった1st Stageの選考の結果、本校のグループは2nd Stageに進出することができた。



2nd Stage

8月2～5日に実施された2nd Stageは、名古屋大学近隣の商店街に出向き、「日常の中にある数学を探す」というフィールドワークを実施したのち、それを研究ポスターにまとめて3日目にポスターセッションをするというものだった。最終日は名古屋大学主催の日本数学コンクール団体戦へ参加した。



2nd Stageの日程は以下の通り。

- 8月2日 商店街の下見
- 8月3日 フィールドワーク／ポスター作成
- 8月4日 ポスター作成／ポスターセッション
- 8月5日 日本数学コンクール団体戦参加

本校生徒たちは「緑を増やしてストレスを無くそう」というタイトルのポスターを作成した。商店街の通りにある街路樹の緑の量に注目し、『緑視率』というキーワードで街路樹配置の最適化について論じており、ポスターセッションでも審査の先生方からも好評だった。



選考の結果、本校グループは3rd Stageへの参加が認められ、3月までに実施される自己成長 Stageに参加することとなった。

また、団体戦に参加した日本数学コンクールでも優良賞を受賞した。



自己成長 Stage

日時：2018年11月8日～2019年3月1日

場所：本校

概要：テレビ会議を通じて、3rd Stage進出4校(名大附属高校・東海高校・一宮高校・本校)と合同で英語によるコミュニケーションを、数学を題材にして行うというものである。全8回を予定しており、2019年1月7日現在までに4回が終了した。



3rd Stage (米国研修)

日時：2019年3月2日～2019年3月7日(予定)

場所：米国ノースカロライナ州

概要：現地理数系高校の生徒達との協働学習を予定している。

検証

この企画は、海外の生徒との交流はもちろんのこと、日本の他校生と共に参加できることにも大きなメリットがある。参加チームを選抜されるというコンテスト

形式に、参加生徒は良い刺激を受けていた。また、他校の研究発表に共通の話題を見つけ、これからも互いの研究内容について情報交換を続けようとしている生徒もいた。自己成長ステージでは、テレビ会議を利用することで、離れた学校が4校同時にコミュニケーションをとることが可能で、互いに刺激し合いながら成長していくことが出来ている。これから実施される米国研修終了後に改めて報告したい。

2.6.3 部活動「数学科学研究会 (MATHIC)」活動支援

数学に興味関心を持った生徒が集まり、研究活動を通して数学を楽しむ部活動「数学科学研究会」の支援を、数学科として行っている。現在、中学・高校あわせて約30名の部員を擁し、文化祭での発表において多数の来場者を得るとともに、研究レポート集“Café Bollweck”も刊行している。

2.6.4 数学オリンピック参加支援

特別講座同様、生徒の数学への興味関心を高めるために数学オリンピック(JMO)・数学ジュニアオリンピック(JJMO)への参加を募り、学校で一括申込している。今年度は中学・高校あわせて247名(うちJMO 63名, JJMO 184名)が申し込んだ。国際数学オリンピックには、日本が初参加した第32回大会から2018年夏の第57回大会までに、のべ43名の生徒が日本代表として出場している。

《国際数学オリンピック (IMO) での近年の成績》

- 2016 第57回 IMO 香港大会
日本代表 銀メダル2名 (2016年7月)
- 2017 第58回 IMO ブラジル大会
日本代表 銀メダル1名 銅メダル1名
(2017年7月)
- 2018 第59回 IMO ルーマニア大会
日本代表 銀メダル1名 (2018年7月)

3 開発教材一覧および開発教材の実際

次ページ以降、表の★印で示した教材の実際を掲載する。

開発教材一覧（筑波大学附属駒場中・高等学校数学科）2018年度

表左端のアルファベットは分野を表し、中学は小文字、高校は大文字。数字は対象学年（もしくは、実際に授業をおこなった学年）を表す。学年を特定していない教材や、複数学年で取り扱いを想定している教材は、数字の代わりに「f」を用いた。

A. 代数 (Algebra)			g3-4.	ヘロンの公式の幾何的証明と応用	2013
a1.	整数	2008	g3-5.	双心四角形の性質	2015
a1-2.	有理数	2007	g3-6.	円を使う作図の教材	2017
a1-3.	剰余類の演算とウィルソンの定理	2014	g3-7.	作図の応用問題	★2018
a1-4.	速算術	2015	G1.	四面体の幾何	2008
a1-5.	最大公約数と差が等しい数の組み合わせ	★2017	G1-2.	デカルトの円定理	2009
a3.	暗号理論と整数論	2006	G1-3.	正多角形と等積な正方形の作図法	2013
A1.	数と方程式	2008	G2.	正17角形の作図	2008
A1-2.	平方根の連分数展開について	2012	G2-2.	ベクトルの内積と方べきの定理	2011
A1-3.	高校における整数問題	2014	G2-3.	正射影ベクトルと内積・外積	2017
A1-4.	開平法と連分数による平方根の近似値	2014	S. 統計 (Statistics)		
A1-5.	オイラー関数について	2015	s1.	統計の基本	2006
A1-6.	集合と場合の数の導入	2016	s2.	標準偏差・近似直線	2006
A2.	離散な数列と連続な関数	2009	s3.	正規分布と標準化	2006
A2-2.	Σk^4 と区分求積法	2011	s3-2.	シミュレーションによる授業	2006
A2-3.	斜交座標の薦め	2015	S1.	回帰直線・近似曲線	2006
A2-4.	漸化式	2015	S1-2.	数理統計学入門	2009
A2-5.	確率漸化式と課題研究	★2018	S2.	残差分析によるデータ系列の関係	2007
A3.	置換と正多面体群	2007	S3.	主成分分析入門	2007
A3-2.	1次変換の線形性	2008	S3-2.	正規分布の平均の推定	2008
A3-3.	複素数と複素数平面	2015	S3-3.	中心極限定理	2016
A3-4.	複素数平面における1次分数変換	2017	D. 微分方程式 (Differential equation)		
An. 解析 (Analysis)			d1.	自然数の和、平方数の和、立方数の和	2017
an1.	2元1次方程式とその応用	2007	d1-2.	『数える』	2010
an2.	合成関数とグラフ	2009	d2.	グラフや図形の移動・変形	2006
an3.	絶対値を含む関数のグラフ	2009	d3.	2次関数の接線	2006
an3-2.	絶対値とガウス記号を含む関数のソフトウェアによるグラフ描画	2010	d3-2.	面積・体積	2006
an3-3.	中学での2次関数の扱い	2017	d3-3.	最大・最小	2006
An1.	2次関数	2007	d3-4.	放物線で囲まれる面積	2013
An1-2.	2次関数(2)	2009	d3-5.	場合の数 ～樹形図から漸化式へ～	2014
An1-3.	和や積のグラフ	2010	D1.	包絡線	2006
An1-4.	図で証明する三角関数の性質	2013	D2.	グラフ描画の方法ーテクノロジーへの挑戦ー	2007
An2.	円周率の近似	2007	D2-2.	3次関数の性質	2014
An2-2.	三角関数表を作る	2006	D3.	包絡線(その2)	2006
An2-3.	加法定理から導き出される多項式	2006	D3-2.	微分方程式	2006
An2-4.	三角関数の和と積の周期	2011	D3-3.	微分方程式の応用	2006
G. 幾何 (Geometry)			D3-4.	関数のグラフの描画法	2008
g1.	四角形の合同条件	2008	D3-5.	曲線と面積	2008
g1-2.	作図の教材	2009	O. その他 (Others)		
g1-3.	四角形の性質(包含関係)	2010	Of.	4元数を高校数学へ	2007
g1-4.	正多面体の面や辺の作る角	2012	O2.	有限世界の数学	2007
g1-5.	三平方の定理	2013	P. 確率 (Probability)		
g2.	チェバ・メネラウスの定理	2007	p2.	身近な確率・連続変量の確率	2011
g3.	立方体の切断	2007	Pf1.	組み合わせの確率モデル	2007
g3-2.	反転法	2007	Pf2.	EBIと確率・統計	2007
g3-3.	立方体の切断(2)	2009	Pf3.	無限集合の確率	2008

筑駒数学科Webサイトより、PDFファイルを閲覧できます
<https://www.komaba-s.tsukuba.ac.jp/ssh/math>

a1-5 最大公約数と差が等しい数の組み合わせ

関連分野：文字式

高等数学：合同式 整数論

対象学年：中学 1 年生

関連単元：文字式 整数

教材名：最大公約数と差が等しい数

【概要】 本教材は中学 1 年生が倍数および約数、素因数分解、文字式のきまりを学習した後、本教材集の倍数判定法 (a1-1) のトピックに有機的に対応させるべく、文字式による表現の仕方の良さを認識するとともに、自ら気が付いたことを論証できるようになるために開発した教材である。

最終的には、次のオープンな課題に取り組むことを目標としている。

目標の課題

5 つの自然数がある。このうちどの 2 つを選んでも、差と最大公約数が等しいという。そのような自然数の 5 つ組はあるか。

a1-4.1

本教材は「2 つの連続した自然数は互いに素である」という、よく知られている事実を文字式と論証の練習という視点から、「はじまりの課題」として、以下のように提示するところからスタートした。

はじまりの課題

2 つの連続した自然数の最大公約数と差は等しいことを示せ

証明はクラス全体を誘導しながら、書き方や用語の使い方も含めて丁寧に扱った。

証明：ひとつの自然数を n とすると、連続した自然数は $n+1$ と表現できる。このとき 2 数の差は $(n+1) - n = 1$ である。したがって、 n と $n+1$ の最大公約数が 1 であることを示せばよい。 n と $n+1$ の最大公約数が d であるとする、2 数とも d の倍数になる。このとき、倍数の性質から $(n+1) - n$ は d の倍数である。今 $(n+1) - n = 1$ なので、 $d = 1$ である。したがって、連続した 2 つの自然数の差と最大公約数は 1 で等しい。

さらに「2 つの連続した自然数は互いに素である」と問題を言い換えさせ、今後重要な根拠となることを明示した。

さて、この証明は一見するとよくある証明だが、中学 1 年生に対しては論証のポイントや数学の授業の進め方や取り組み方を指導できる点がある。それは、簡単な文字式の計算として $(n+1) - n = 1$ が現れた後、一方でその式が何を物語っているかを考察する点である。授業では証明を知ること大切だが、特に後者は真の数学力を会得するためには欠かせない素地であることを伝えた。そして、最終的には自ら考えたことを語るために数式で表現できるようになる必要があり、他者が表現した数式から物事を理解することができて、初めてサイエンスコミュニケーションが成立することも伝えることもできた。次以降の課題に生徒たちがどのように取り組むか、クラスの学習の姿勢、態度を左右する「はじまりの課題」としては十分にその意義を果たした。

課題 2 連続 していない 2 つの自然数がある。このとき、差と最大公約数が等しいという。そのような 2 つの自然数はあるか。

例えば (3, 6) や (12, 24) という例はすぐに見つかり、すぐに「倍数」というキーワードが出た。彼らに見通しがあることは分かったが表現としては不十分である。「 $(n+1)$ と n は互いに素だから、 d 倍したときはその d が最大公約数になる ($d \neq 1$)」という根拠を引き出す必要がある。差については文字式の計算で $d(n+1) - dn = d$ と表現できる。これは $(n+1) - n = 1$ の両辺に d をかけた式であることにすぐに気が付いた生徒もいた。この式が最初に出した具体例を統一するような表現になっていることを確認し、生徒は文字の有用性を認識した。

課題 3 連続した 3 つの自然数がある。このうち、どの 2 つの自然数を選んでも、差と最大公約数が等しいという。このような 3 つの自然数を求めよ。

すぐに $(1, 2, 3)$ が合致しないことに気が付いた。だが $(2, 3, 4)$ は合致する。他の例を挙げていくうちに、「連続 3 数の真ん中が奇数なら合致する」ことには早い段階で気が付く。これまでの内容を踏まえさせるために、真ん中が偶数だと題意を満たさない理由をまず確認した。

確認：真ん中の数が偶数だとすると両端は奇数で、差は 2 である。奇数同士の最大公約数が 2 になることはありえないので、真ん中が偶数の時は両端が合致しない。

証明：真ん中の奇数を $2n+1$ と表すと、連続 3 数は $2n, 2n+1, 2n+2$ と表せる。このうち、連続しているはじめの 2 つと後ろの 2 つは互いに素なので題意を満たす。 $2n$ と $2n+2$ について考えれば良い。差をとると $(2n+2)-2n=2$ で、これは、はじまりの課題の式 $(n+1)-n=1$ の両辺を 2 倍したものである。したがって差と最大公約数は 2 で等しい。

課題 4 連続していない自然数が 3 つあり、どの 2 つを選んでも差と最大公約数が等しいという。そのような 3 つの自然数はあるか。

多くの生徒が「真ん中が奇数の連続 3 数を全部何倍かすればすぐに出来る。たとえば $(2, 3, 4)$ を全部 2 倍して $4, 6, 8$ とか。」と帰結する中、 $(3, 4, 6)$ という例が見つかって騒然となった。他にも「連続 3 数の倍数ではない例」が豊富に見つかり、黒板が具体例で埋め尽くされた。さらに、非常に興奮した様子で 4 つ組の例（たとえば $(8, 9, 10, 12)$ など）を発見した生徒もあり、多くの生徒が自らの例を発見する喜びを感じ、知的興奮が収まらない。生徒たちは口々に「絶対に何か仕組みがあるはず。でも分からない。一体なんだろう。もどかしい。」と言いながら、2 つ組の時と同様、すべての例を統一的に表現できないかを真剣に考えはじめた。あるクラスの学級日誌に「”分からない”ということがこんなに楽しいなんて思ったことが無かった。たまらなく面白い。」という授業者としては感無量の感想があった。

ただ、この段階でも 5 つ組の発見には至っていない。「多分無いだろう」という大方の予想を確認し、ようやく前述のオープンな課題を提示した。

目標の課題

5 つの自然数がある。このうちどの 2 つを選んでも、差と最大公約数が等しいという。そのような自然数の 5 つ組はあるか。

結論としては存在する。教員が具体例を 1 つ構成しておくことが大切である。合同式や互除法といったこの段階での未習内容を使うことで構成できなくはない。中学 1 年生の学習内容を逸脱するが、高校 1 年生の整数の指導であればここから始めても良いだろう。授業では 3 つ組、4 つ組の例を黒板いっぱいに表示することから始める。毎回それを眺めながら性質を考察することから始め、彼らの結論を待った。彼らが気が付いた観察を以下にまとめる。数学的な表現に洗練していく過程では、文字式の使い方も彼らなりに吟味をしながら、みんなに分かりやすいような表現を模索する態度も非常に清々しいものであった。

観察 1 一番小さい数の約数を足していくとできる。

たとえば、12 の約数は 1, 2, 3, 4, 6, 12 で、自分自身以外の 2, 3, 4 をそれぞれ 12 に足して並べると、

$$(12, 12+2, 12+3, 12+4) = (12, 14, 15, 16)$$

他にも後ろの 4, 6, 12 を足して $(12, 16, 18, 24)$ でも題意を満たしている。 $(1, 2, 3)$ は「やってみただけだめだった」とのこと。これを受けて以下の鋭い意見が出る。

意見 題意を満たしている約数の組を選んで最初の数に足せば 5 つ組が出来るのでは？

かなり盛り上がったが、残念ながらこれはそうとは限らない。たとえば 8 の約数は 1, 2, 4, 8 で、 $(1, 2, 4)$ は合致しない 3 つ組だが、

$$(8, 8+1, 8+2, 8+4) = (8, 9, 10, 12)$$

は合致する 4 つ組になるのである。逆に 18 の約数のうち、 $(3, 6, 9)$ は既約ではないが題意を満たす 3 つ組で、これをそれぞれ 18 に足すと、

$$(18, 18+3, 18+6, 18+9) = (18, 21, 24, 27)$$

既約にして $(1, 2, 3)$ としても、 $(18, 19, 20, 21)$ で 19 と 21 が合致しない。

観察 3 A を自然数とすると、

$$A(A+1), A(A+2), (A+1)(A+1), (A+1)(A+2)$$

が題意を満たす 4 つ組になっている。たとえば $A = 4$ を代入してその式の値を求めてみると、

$$(20, 24, 25, 30)$$

は題意を満たす 4 つ組である。課題 3 で見たように、丁寧に 1 組ずつ扱っていけば、この公式が正しいことが分かり、多くの 4 つ組を与えることが確認できる。さらに、 $(A+1)(A+1) = (A+1)^2$ であるため、この公式で作られる 4 つ組には平方数が必ず含まれることに気づく。しかしながら、 $(40, 42, 44, 45)$ という平方数を含まない例を既に発見している生徒もあり、すべての題意を満たす 4 つ組がこの式で与えられるとは限らないことも確認した。

そして、この観察は生徒にとって大きな副産物をもたらした。 $(40, 42, 44, 45)$ から、

$$(40, 42, 44, 45, 48)$$

という 5 つ組が発見できたというのである。4 つ組の差が約数になっているということを踏まえて、差に注目する考え方でとりあえず 2, 3 を素因数に持ち、かつこれらの数に近い $48 = 2^4 \times 3$ でやってみたら上手くいったようだ。同様の考えで 36 を追加した $(36, 40, 42, 44, 45,)$ も 5 つ組になっていることを発見できた。さらに、5 をどうにかして使いたいグループは 72, 75, 76, 78, 80 という例の発見に至る。

観察 4 どの既約な例も奇数が 1 個しかない。具体例で $(4, 6, 8)$ は合致する例だが、すべて 2 で割れるので 2 で割った $(2, 3, 4)$ を「既約」と呼ぼうと約束した。

これも黒板に書かれた例すべてで成り立っていることがすぐに確認でき、騒然とした観察であった。この観察は証明に至らなかったのは、次のようなさらに鋭い観察が発表されたためである。

観察 5 題意を満たす数たちは、2 で割れる回数が全部違う。

素因数 2 を持つ個数が異なる、という観察である。

たとえば 3 つ組の場合、 $(2, 3, 4)$ が最も分かりやすく、一般化も容易である。真ん中の奇数が 2 で割れない = 2 で 0 回割れる、2 は 1 回、4 は 2 回割れる。奇数の前後にはどちらかが 2 の倍数の場合、もう片方が 4 の倍数になるため、3 つ組の場合は正しいことが確認できた。4 つ組以降では統一的に表現することが容易ではないため、観察 3 で与えられた公式でのみ証明を試みた。一般の 4 つ組以上に対しての観察 5 については、現時点でも厳密な証明を与えていない。題意を満たす 4 つ組 $(20, 24, 25, 30)$ に対しても、すべて素因数分解してみると

$$(2^2 \times 5, 2^3 \times 3, 5^2, 2 \times 3 \times 5)$$

となり、素因数 2 の個数が全て異なっている。もしもこの観察が正しければ、「4 つ組をまず 2 倍して、それに近そうな奇数で題意を満たすようなものを探せばよい」という方法論が有効になる。実際、この観察に気づくと $(9, 10)$ というペアから $(75, 78, 76, 72, 80)$ という 5 つ組までは構成できる。さらにこれを 2 倍して上手い奇数を用意できれば 6 つ組が構成できるのだが、6 つ組は構成できない。

構成法 最小公倍数を使うと 4 つ組から 5 つ組を構成できる。

例えば、題意を満たす 4 つ組の $(8, 9, 10, 12)$ を $(0, 8, 9, 10, 12)$ のように仮に 5 つ組と見る。8, 9, 10, 12 の最小公倍数は 360 だから、全部にこれを足して

$$(360, 368, 369, 370, 372)$$

が題意を満たす 5 つ組になるというのである。

この問題では、数の個数が増えるほどに統一的な方法論が難解になり、筆者自身も定式化はできていない。しかし、生徒たちが自分たちの目的に応じて、仮定を課しながら考えていくという主体的な学習活動にとっては有効な教材で

A2-5. 確率漸化式と課題研究

関連分野：代数分野
 高等数学：代数学
 対象学年：高校2年生
 関連単元：数列，理数探究
 教材名：確率漸化式

《確率における漸化式の利用と課題研究での考察》

複雑な条件のある確率の問題で，直接，確率を求めるのが難しい場合，漸化式を利用することがある．大学入試でもよく出題があり，筆者が条件を変更した問題(改題)を扱ったところ，元の問題(原題)の解法とは異なる様々な解法があることが分かった．なお，条件は筆者が適当に解きやすそうな値を設定しただけである．この問題を扱った後，数学の課題研究を履修している高校2年の生徒が，一般化した問題を考察し，特定の条件のもとで数学的帰納法を用いて証明し，関東近県 SSH 校合同発表会でポスター発表をした．さらに，その発表を聞いた別の生徒が，複雑な条件式から一般項を求められる形の漸化式を作り，一般化した問題を完全に解決した．本稿では，その内容を紹介する．

A2-5.1. 原題とその改題

千葉大学理学部後期日程における1990年度入試問題の3番は次の通りである．

原題． 三角形 ABC の頂点 A に a 君がいる． a 君は1分ごとに，となりの頂点に移動するか，または現在いる頂点にとどまるとする．右まわりに頂点を1つ移動する確率を q ，左まわりに頂点を1つ移動する確率も同じ q とする $\left(0 < q \leq \frac{1}{2}\right)$ ． n 分後 $(n \geq 1)$ に a 君が頂点 A にいる確率を P_n とするとき， P_n を q と n の式で表せ．

解 n 分後に， a 君が B, C にいる確率を，それぞれ Q_n, R_n とする．このとき，

$$P_1 = 1 - 2q, Q_1 = R_1 = q \quad \cdots \textcircled{1}$$

である．さらに，題意により

$$\begin{cases} P_{n+1} = (1 - 2q)P_n + qQ_n + qR_n \\ Q_{n+1} = qP_n + (1 - 2q)Q_n + qR_n \\ R_{n+1} = qP_n + qQ_n + (1 - 2q)R_n \end{cases} \quad \cdots \textcircled{2}$$

これより

$$\begin{cases} P_{n+1} - Q_{n+1} = (1 - 3q)(P_n - Q_n) \\ Q_{n+1} - R_{n+1} = (1 - 3q)(Q_n - R_n) \end{cases} \quad \cdots \textcircled{3}$$

①と③から

$$\begin{aligned} P_n - Q_n &= (1 - 3q)(P_{n-1} - Q_{n-1}) \\ &= \cdots \\ &= (1 - 3q)^{n-1}(P_1 - Q_1) = (1 - 3q)^n \\ Q_n - R_n &= (1 - 3q)(Q_{n-1} - R_{n-1}) \\ &= \cdots \\ &= (1 - 3q)^{n-1}(Q_1 - R_1) = 0 \end{aligned}$$

すなわち

$$\begin{cases} Q_n = P_n - (1 - 3q)^n \\ Q_n = R_n \end{cases} \quad \cdots \textcircled{4}$$

②，④より

$$\begin{aligned} P_n &= (1 - 2q)P_{n-1} + 2qQ_{n-1} \\ &= (1 - 2q)P_{n-1} + 2q(P_{n-1} - (1 - 3q)^{n-1}) \\ &= P_{n-1} - 2q(1 - 3q)^{n-1} \\ &= P_{n-2} - 2q(1 - 3q)^{n-2} - 2q(1 - 3q)^{n-1} \\ &= \cdots \\ &= P_1 - 2q((1 - 3q) + (1 - 3q)^2 + \cdots + (1 - 3q)^{n-1}) \\ &= (1 - 2q) - 2q \times \frac{(1 - 3q)(1 - (1 - 3q)^n)}{1 - (1 - 3q)} \\ &= 1 - 2q - \frac{2}{3}(1 - 3q)(1 - (1 - 3q)^n) \\ &= \frac{1}{3} + \frac{2}{3}(1 - 3q)^n \quad \square \end{aligned}$$

確率漸化式の標準的な出題で，解のように，条件から P_n に関する漸化式

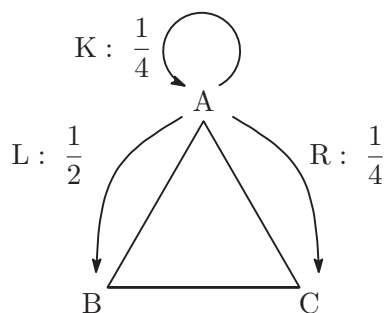
$$P_1 = 1 - 2q, \quad P_n = P_{n-1} - 2q(1 - 3q)^{n-1}$$

を作り，一般項を求めることで結論が得られる．与えられた確率の値を，左まわり $\frac{1}{2}$ ，右まわり $\frac{1}{4}$ ，とどまる $\frac{1}{4}$ に変更した問題を高校2年の数学Bの授業で扱ったところ，元の問題の解法とは異なる様々な解法があることが分かった．

改題. 三角形 ABC の頂点 A に S 先生がいる。S 先生は 1 分ごとに、となりの頂点に移動するか、または現在いる頂点にとどまるとする。左まわりに頂点を 1 つ移動する確率を $\frac{1}{2}$ 、右まわりに頂点を 1 つ移動する確率を $\frac{1}{4}$ とする。 n を自然数として、 n 分後に S 先生が頂点 A にいる確率を a_n とするとき、次の問いに答えよ。

- (1) a_1, a_2, a_3 の値をそれぞれ求めよ。
- (2) a_n を n の式で表せ。ただし、必要があれば場合分けすること。

解 (1) 図のように三角形 ABC を考えると、そのまま (Keep), 左まわり (Left), 右まわり (Right) の確率はそれぞれ $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ となる。



ただし、B, C は逆であっても、 a_n の確率は不変であることに注意しておく。このとき、

$$a_1 = \frac{1}{4} \quad (\text{K より})$$

$$a_2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{16}$$

(KK, LR, RL より)

$$a_3 = \left(\frac{1}{4}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{4}\right)^3 + 6! \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{11}{32}$$

(KKK, LLL, RRR, 「KLR の並び替え」 より)

(2) n 分後に S 先生が頂点 B, C にいる確率を b_n, c_n とおく。また、 $n = 0$ (最初の状態) も考慮に入れ、 $a_0 = 1, b_0 = 0, c_0 = 0$ とする。このとき、

$$\begin{cases} a_n + b_n + c_n = 1 & (n \geq 0) \\ a_n = \frac{1}{4}(a_{n-1} + b_{n-1} + 2c_{n-1}) & (n \geq 1) \\ b_n = \frac{1}{4}(2a_{n-1} + b_{n-1} + c_{n-1}) & (n \geq 1) \\ c_n = \frac{1}{4}(a_{n-1} + 2b_{n-1} + c_{n-1}) & (n \geq 1) \end{cases}$$

であり、

$$a_n = \frac{1}{4}(a_{n-1} + b_{n-1} + c_{n-1} + c_{n-1}) = \frac{1}{4}(1 + c_{n-1}),$$

同様に

$$b_n = \frac{1}{4}(1 + a_{n-1}), \quad c_n = \frac{1}{4}(1 + b_{n-1})$$

が成立するので、

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{4}(1 + b_{n-1}) \right) = \frac{1}{16}(5 + b_{n-2}) \\ &= \frac{1}{16} \left(5 + \frac{1}{4}(1 + a_{n-3}) \right) = \frac{1}{64}a_{n-3} + \frac{21}{64} \\ \Leftrightarrow a_n - \frac{1}{3} &= \frac{1}{64} \left(a_{n-3} - \frac{1}{3} \right) \quad (n \geq 3) \end{aligned}$$

を得る。よって、 $n \geq 0$ として、次の場合分けを考えればよい。

(i) $n = 3m$ (m は 0 以上の整数) のとき

$$\begin{aligned} a_n - \frac{1}{3} &= \left(a_0 - \frac{1}{3} \right) \left(\frac{1}{64} \right)^m \\ &= \left(1 - \frac{1}{3} \right) \left(\frac{1}{4^3} \right)^{\frac{n}{3}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4^n} \quad \text{より} \\ a_n &= \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4^n} \end{aligned}$$

(ii) $n = 3m + 1$ (m は 0 以上の整数) のとき

$$\begin{aligned} a_n - \frac{1}{3} &= \left(a_1 - \frac{1}{3} \right) \left(\frac{1}{64} \right)^m \\ &= \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{3} \right) \left(\frac{1}{4^3} \right)^{\frac{n-1}{3}} \\ &= -\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{4^{n-1}} = -\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4^n} \quad \text{より} \\ a_n &= \frac{1}{3} - \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4^n} \end{aligned}$$

(iii) $n = 3m + 2$ (m は 0 以上の整数) のとき

$$\begin{aligned} a_n - \frac{1}{3} &= \left(a_2 - \frac{1}{3} \right) \left(\frac{1}{64} \right)^m \\ &= \left(\frac{5}{16} - \frac{1}{3} \right) \left(\frac{1}{4^3} \right)^{\frac{n-2}{3}} \\ &= -\frac{1}{48} \cdot \frac{1}{4^{n-2}} = -\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4^n} \quad \text{より} \\ a_n &= \frac{1}{3} - \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4^n} \quad \square \end{aligned}$$

別解 隣接 3 項間漸化式

$$a_{n+2} = -\frac{1}{4}a_{n+1} - \frac{1}{16}a_n + \frac{7}{16}$$

を導いて、一般項を求めてもよい。 \square

A2-5.2. 一般化した問題の部分的解決

この問題を扱った後、数学の課題研究を履修している高校2年の生徒が、移動の確率を左まわり p 、右まわり q 、とどまる $1 - p - q$ に一般化した問題を考察し、特定の場合について、関東近県 SSH 校合同発表会で「三角形の頂点を移動する点に関する確率漸化式」という題名でポスター発表をした。ポスターの概要で、前ページの「改題」について、

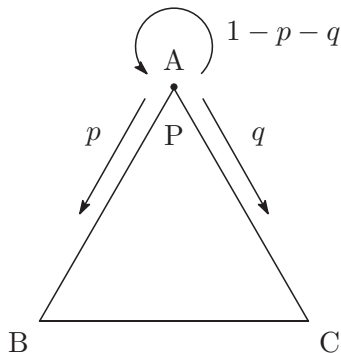
この問題では $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ という具体的な数値が絶妙に設定されており、漸化式を比較的容易に解くことができた。ここでは、この設定を一般化し、一般項を導出できないかを考えた。

と記述している。ポスターの本論は以下の通りである。

本論-1. 設定の一般化と漸化式

一般化した問題. 三角形 ABC の頂点を1秒ごとに次のように移動する点 P を考える。

- 反時計回りに隣の頂点に確率 p で移動
- 時計回りに隣の頂点に確率 q で移動
- その頂点に確率 $1 - p - q$ でとどまる



最初、点 P が頂点 A にあるとして、 n 秒後に点 P が頂点 A にいる確率 a_n を求めよ (ただし、 n は自然数)。

n 秒後に点 P が頂点 A にいる確率を a_n 、頂点 B にいる確率を b_n 、頂点 C にいる確率を c_n とする。このとき、 $n + 1$ 秒後について、以下の漸化式が成立する。

$$a_{n+1} = (1 - p - q)a_n + qb_n + pc_n \quad (1)$$

$$b_{n+1} = pa_n + (1 - p - q)b_n + qc_n \quad (2)$$

$$c_{n+1} = qa_n + pb_n + (1 - p - q)c_n \quad (3)$$

ここで、すべての n について、点 P は三角形のどこかの頂点に存在しているはずだから、 $a_n + b_n + c_n = 1$ が成立する。これを用いて上の式から c_n を消去することができて、

$$a_{n+1} = (1 - 2p - q)a_n + (q - p)b_n + p \quad (4)$$

$$b_{n+1} = (p - q)a_n + (1 - p - 2q)b_n + q \quad (5)$$

という漸化式を得る。概要で $p = \frac{1}{2}, q = \frac{1}{4}$ のときが絶妙と述べた理由はこのため、この式において

$$p = q, \quad 2p + q = 1, \quad p + 2q = 1$$

のいずれかが成立するときは、漸化式が極めて簡潔な形になり、一般項を求めることができる。一方、これらが成立しないとき、一般項の導出は困難だった。そこで、ある程度簡潔に書ける条件はないかを考察をした。

本論-2. 漸化式が簡潔になる場合について

具体的数値で実験して、以下のことを予想し、証明した。

一般化した問題. $p, q, 1 - p - q$ のいずれかが $\frac{1}{3}$ の場合について、 $p = \frac{1}{3}$ として一般性を失わず、 $q > 1 - p - q$ とする。さらに、

$$p : q : (1 - p - q) = a : (a + r) : (a - r)$$

としたとき (ただし、 a, r は自然数で、 $a, a + r, a - r$ は互いに素)、

$$k_n = \begin{cases} r^2 \cdot (3r^2)^{\frac{n-2}{2}} & (n \equiv 0 \pmod{2}) \\ r \cdot (3r^2)^{\frac{n-1}{2}} & (n \equiv 1 \pmod{2}) \end{cases}$$

で k_n を定義する。そのとき、

$$a_n = \begin{cases} \frac{(3a)^n - k_n}{3 \cdot (3a)^n} & (n \equiv 0, 1, 3, 4 \pmod{12}) \\ \frac{(3a)^n - 2k_n}{3 \cdot (3a)^n} & (n \equiv 2 \pmod{12}) \\ \frac{1}{3} & (n \equiv 5, 11 \pmod{12}) \\ \frac{(3a)^n + k_n}{3 \cdot (3a)^n} & (n \equiv 6, 7, 9, 10 \pmod{12}) \\ \frac{(3a)^n + 2k_n}{3 \cdot (3a)^n} & (n \equiv 8 \pmod{12}) \end{cases}$$

b_n, c_n も同様な形で表され、数学的帰納法で証明できる。

A2-5.3. 一般化した問題の解決

前節で紹介したポスター発表の内容は、一般化を目指しながらも、漸化式が簡潔になる場合のみを考察している。この発表を聞いた別の生徒が、複雑な条件式から一般項を求められる形の漸化式を作り、 a_n を求めた。この内容は「三角形の頂点に存在する確率について」という題名でレポートとして提出された。文字の置き方が少し異なるが、本質的には全く同じ問題を扱っている。以下、このレポートの内容を紹介する。

一般化した問題。 反時計回りに三角形の頂点を A, B, C とする。点 P は、三角形 ABC の頂点を行き来するものとする。0 秒のとき、点 P は頂点 A に存在する。その後、1 秒経つにつれて、その頂点に居続ける確率を p 、時計回りの確率を q 、反時計回りの確率を $1-p-q$ とする。このとき、 n 秒後に点 P が頂点 A に居る確率を求めよ。

解 問題文から読み取れる条件をまとめると、以下のようになる。

$$\begin{cases} a_{n+1} = pa_n + qb_n + (1-p-q)c_n & (n \geq 0) \\ b_{n+1} = (1-p-q)a_n + pb_n + qc_n & (n \geq 0) \\ c_{n+1} = qa_n + (1-p-q)b_n + pc_n & (n \geq 0) \\ a_n + b_n + c_n = 0 & (n \geq 0) \\ a_0 = 1, b_0 = 0, c_0 = 0 & \text{(初期条件)} \end{cases} \quad (1)$$

同値変形をすると、

$$\begin{cases} a_{n+1} = (2p+q-1)a_n + (p+2q-1)b_n + (1-p-q)c_n & (n \geq 0) \\ b_{n+1} = (-p-2q+1)a_n + (p-q)b_n + q & (n \geq 0) \\ a_0 = 1, b_0 = 0 & \text{(初期条件)} \end{cases} \quad (2)$$

となり、以下のような変形をする。

$$a_{n+1} + kb_{n+1} = \{-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1)\}a_n + \{(k+1)p - (k-2)q - 1\}b_n + \{-p + (k-1)q + 1\}$$

上の式を以下のような形にすることを目標とする。

$$a_{n+1} + kb_{n+1} + \gamma = \alpha(a_n + kb_n + \gamma)$$

$$\begin{cases} a_{n+1} + kb_{n+1} + \gamma = \\ \{-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1)\} \times \\ \left\{ a_n + \frac{(k+1)p - (k-2)q - 1}{-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1)} b_n + \gamma \right\} \\ -(k-2)p - (2k-1)q + (k-1) \neq 0 \\ \gamma = \frac{-p + (k-1)q + 1}{-(k-2)p - (2k-1)q + (k-2)} \end{cases} \quad (3)$$

$$k = \frac{(k+1)p - (k-2)q - 1}{-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1)}$$

$$\therefore (1-p-2q)k^2 - (1-p-2q)k + (1-p-2q) = 0$$

$$\therefore k^2 - k + 1 = 0$$

$$\therefore k = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2} = e^{\pm \frac{1}{3}\pi i}$$

$-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1) = 0$ となる条件を考えると、

$$-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1) = 0$$

$$\therefore (1-p-2q)k = 1-2p-q$$

$1-p-2q \neq 0$ ならば、上の式を変形して得られる k は有理数で虚部を持たないので、 $k = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}$ のとき、 $-(k-2)p - (2k-1)q + (k-1) \neq 0$ となる。逆に、 $1-p-2q = 0$ ならば、 $1-2p-q = 0$ を満たさなければならず、このとき、 $p = q = 1-p-q = \frac{1}{3}$ を満たす。よって、 $(p, q) \neq \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ 下で考える。

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{-p + (k-1)q + 1}{-(k-2)p - (2k-1)q + (k-2)} \\ &= \frac{-p + \left(\frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}\right)q + 1}{-\left(\frac{-3 \pm \sqrt{3}i}{2}\right)p - (\pm\sqrt{3}i)q + \left(\frac{-3 \pm \sqrt{3}i}{2}\right)} \\ &\quad \left(\because k = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}\right) \\ &= \frac{-p + e^{\pm \frac{2}{3}\pi i}q + 1}{\sqrt{3}(-e^{\pm \frac{5}{6}\pi i}p - e^{\pm \frac{1}{2}\pi i}q + e^{\pm \frac{5}{6}\pi i})} = \frac{e^{\pm \frac{7}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -(k-2)p - (2k-1)q + (k-1) \\
& = -\left(\frac{-3 \pm \sqrt{3}i}{2}\right)p - (\pm\sqrt{3}i)q + \left(\frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}\right) \\
& \quad \left(\because k = \frac{1 \pm \sqrt{3}i}{2}\right) \\
& \therefore -(k-2)p - (2k-1)q + (k-1) \\
& = -\sqrt{3}e^{\pm\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{\pm\frac{1}{2}\pi i}q + e^{\pm\frac{2}{3}\pi i}
\end{aligned}$$

上の代入で得られた式をまとめると,

$$\begin{aligned}
& \begin{cases} a_n + e^{\frac{1}{3}\pi i}b_n + \frac{e^{\frac{7}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} \\ = (-\sqrt{3}e^{\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{\frac{1}{2}\pi i}q + e^{\frac{2}{3}\pi i})^n \left(1 + \frac{e^{\frac{7}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}\right) \\ a_n + e^{-\frac{1}{3}\pi i}b_n + \frac{e^{-\frac{7}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} \\ = (-\sqrt{3}e^{-\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{-\frac{1}{2}\pi i}q + e^{-\frac{2}{3}\pi i})^n \left(1 + \frac{e^{-\frac{7}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}\right) \end{cases} \\
& \iff \\
& \begin{cases} e^{-\frac{1}{3}\pi i}a_n + b_n + \frac{e^{\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} \\ = (-\sqrt{3}e^{\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{\frac{1}{2}\pi i}q + e^{\frac{2}{3}\pi i})^n \left(e^{-\frac{1}{3}\pi i} + \frac{e^{\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}\right) \\ e^{\frac{1}{3}\pi i}a_n + b_n + \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} \\ = (-\sqrt{3}e^{-\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{-\frac{1}{2}\pi i}q + e^{-\frac{2}{3}\pi i})^n \left(e^{\frac{1}{3}\pi i} + \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}\right) \end{cases}
\end{aligned}$$

ここで,

$$-\sqrt{3}e^{-\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{-\frac{1}{2}\pi i}q + e^{-\frac{2}{3}\pi i} = A$$

とすると,

$$\begin{aligned}
a_n &= \frac{A^n \left(e^{\frac{1}{3}\pi i} + \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}\right) - \overline{A^n} \left(e^{-\frac{1}{3}\pi i} + \frac{e^{\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}\right) - \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} + \frac{e^{\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}}{e^{\frac{1}{3}\pi i} - e^{-\frac{1}{3}\pi i}} \\
&= \frac{A^n e^{\frac{1}{3}\pi i} + (A^n - 1) \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}} - \overline{A^n e^{\frac{1}{3}\pi i} + (A^n - 1) \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}} \frac{e^{-\frac{5}{6}\pi i}}{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}i} \\
&= \frac{2 \times \operatorname{Im} \left(\sqrt{3}e^{\frac{1}{3}\pi i}A^n + e^{-\frac{5}{6}\pi i}(A^n - 1) \right)}{3}
\end{aligned}$$

よって, 求めたい確率 a_n は,

$$A = -\sqrt{3}e^{-\frac{5}{6}\pi i}p - \sqrt{3}e^{-\frac{1}{2}\pi i}q + e^{-\frac{2}{3}\pi i}$$

とにおいて,

$$a_n = \begin{cases} \frac{2 \times \operatorname{Im} \left(\sqrt{3}e^{\frac{1}{3}\pi i}A^n + e^{-\frac{5}{6}\pi i}(A^n - 1) \right)}{3} \\ \quad \left((p, q) \neq \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right) \text{ のとき} \right) \\ \frac{1}{3} \quad \left((p, q) = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3} \right) \text{ のとき} \right) \end{cases} \quad \square$$

A2-5.4. まとめ

大学入試問題の改題をきっかけとして, 一般化した問題を課題研究で生徒に考察させることができた. 改題自体は解きやすい漸化式を作ることを目的として数値を設定したにすぎないが, ポスター発表・レポートの内容から, その本質が見て取れる. 今回の一般化を解決するための漸化式の作り方は, 発想自体は単純であるが, 計算量は膨大であり, 課題研究に適した内容であった. 手頃な話題を一般化するのは, 課題研究の題材の一つとして有力な手法となり得る可能性がある.

(2018 年 須田)

g3-7. 作図の応用問題

関連分野：幾何分野

高等数学：平面幾何

対象学年：中学3年生

関連単元：「円の性質」「相似」「三平方の定理」など

教材名：「作図」

《初等幾何のまとめとしての作図課題の考察》

2009年に作図の初歩として、直線図形に関する『g1-2. 作図の教材』を作った。2017年度にその続きとして『g1-6. 円を使う作図の教材』を作成した。

2017年11月に本校で行われた教育研究会では、『作図の課題』というテーマで中学3年生の授業を公開した。目標は「中学で扱う初等幾何の総まとめとして、作図の活動を通して図形の性質を考察し、図形の性質の考察や計量に用いる能力を伸ばすとともに、見通しをもって論理的に考察し表現する能力を伸ばす」とした。

本稿では、公開授業で扱った課題を含め、初等幾何の総まとめとしての作図課題を考察する。本校で中学の幾何を担当するのは7回目であるが、このような取り組みは自分としては初めてのものである。実際に授業中に扱ってみて、非常に楽しく面白い題材に出会えたことを報告する。

g3-7.1. 作図の基本ルール

まず、基本ルールを再度確認する。

幾何の作図は定規・コンパスのみを使用することになっている。ルールとしては実にシンプルで『ユークリッド原論』第1巻までさかのぼる。

- ・定規は、点と点を結ぶまっすぐな線を引いたり、線を延長するために使う道具であること
- ・コンパスは円をかくだけでなく、ある長さと等しい長さを別な位置にうつす道具であること

要するに、『ひも』でできることである。

垂直二等分線や角の二等分線のような基本的な作図の方法は三角形の決定条件と表裏一体のものである

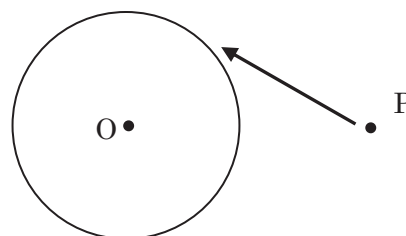
作図の基本問題として、次の例題は確認しておく。

- ・角の二等分線
- ・線分の垂直二等分線、中点、対称点
- ・定点から直線への垂線
- ・定点を通る直線の平行線
- ・線分のn等分点

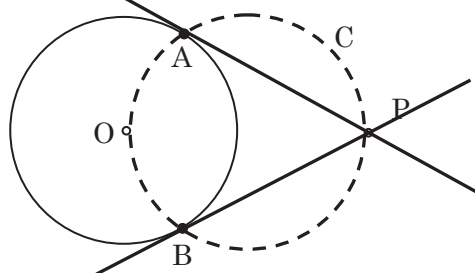
g3-7.2. 接線の作図

円外の点から円に接線を引くのは、以下のように考える。

問1 円外の点Pから円Oに接線を引け。



解) OPを直径として円Cを描き、2円C, Oの交点をA, Bとすると、PA, PBはOの接線である。

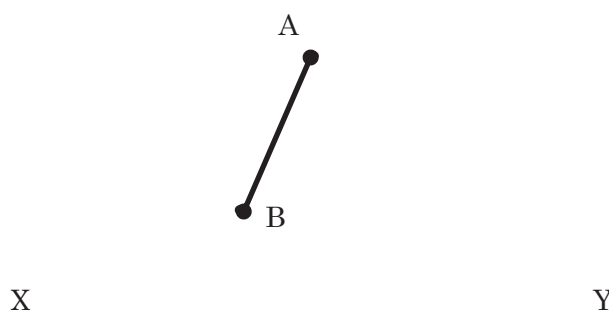


直径に対する円周角は 90° であることから
 $OA \perp PA$, $OB \perp PB$

g3-7.3. 角度を最大にする作図

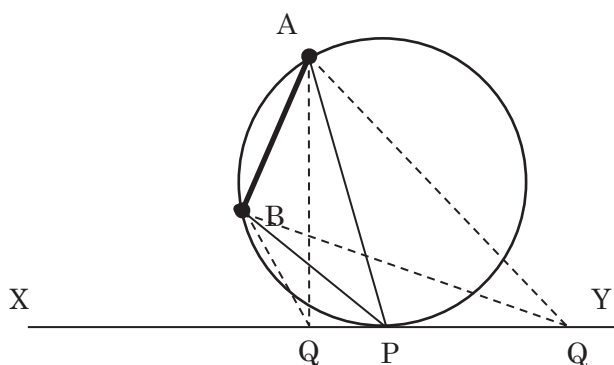
角度に関する作図では、円が活躍する。

問2 ある鉄道会社が新型車両を発表、ファン撮影会を行った。図のような直線XYの手前が撮影ゾーンで、車両は線分ABに展示された。XY上に点Pについて、どこの地点が一番大きい角度で撮影できるか？
 $\angle APB$ が最大になるようなPを作図しなさい。



オーソドックスな問題でも、授業で取り上げるときには、日常生活にありそうな設定や物語風にして楽しんでいる。

この問題では、 AB を通り XY に接する円がかければ、その接点が求める位置 P であることは難しくない。 XY 上の P 以外の点 Q では、 $\angle AQB < \angle APB$ となることは、円周角の定理を考えれば明らか。



解1)

方べきの定理を利用する

① AB の延長と XY の交点を C とする。

② AB を通る円 D をかき、 C から D に接線を引いて接点を T とすると、方べきの定理により

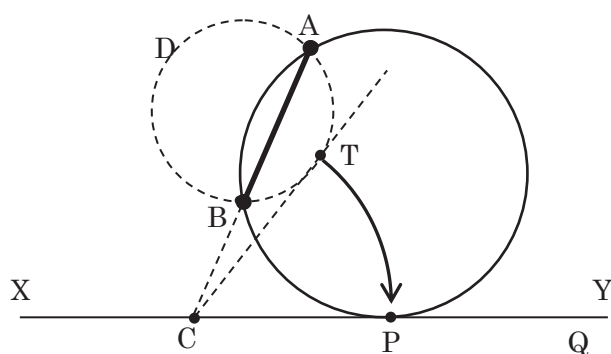
$$CT^2 = CB \cdot CA$$

③ $CT = CP$ となるように XY 上に P をとると

$$CP^2 = CB \cdot CA$$

方べきの定理の逆により、

ABP を通る円は P で XY に接する。



円 D は AB が弦であれば何でもよい。生徒は AB を直径とする円を描くものが多い。③は中心 C で半径 CT の円をかき、 XY とぶつける。

解2)

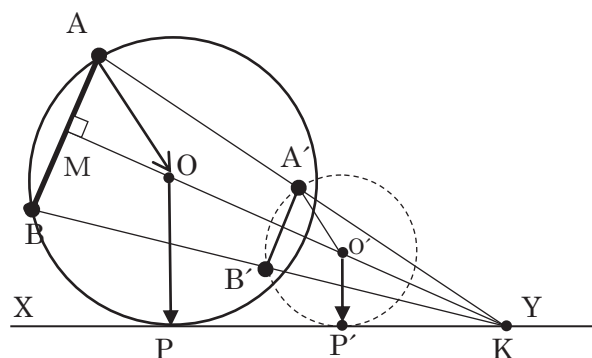
相似を利用する。

拡大縮小を利用する解は、いろいろな作図問題で威力を発揮する。これも授業中に生徒から発表されたものの。

① AB の中点を M 、 AB の垂直二等分線と XY の交点を K とし、 MK 上に適当に点 O' をとる。

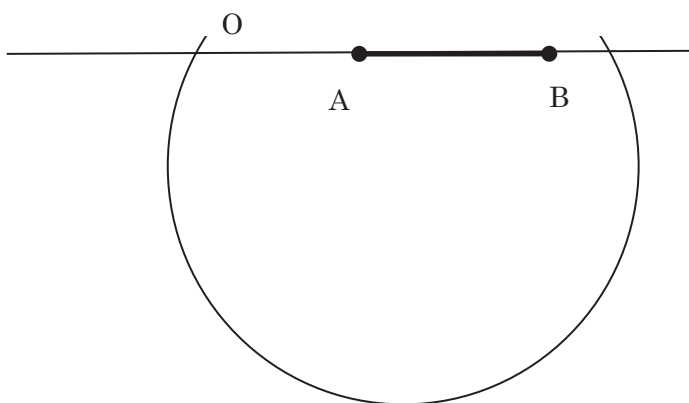
② O' から XY に垂線 $O'P'$ を下ろし、中心 O' 半径 $O'P'$ の円 O' を描く。

③ AK 、 BK と円 O' の交点を A' 、 B' とすると、 AB と $A'B'$ は平行で、 $\triangle ABP \sim \triangle A'B'P'$ となり、 $\triangle ABP$ は K を相似の中心として $\triangle A'B'P'$ を拡大すれば得られる。そこで、 A を通り $A'O'$ に平行な直線と MK の交点を O とすれば、求める円が描ける。



この直線 XY を円にすると、難易度は高くなる。

問3 同じ撮影会で、今度は図の円 O の外が撮影ゾーン。ただし、図の線より下だけである。円 O の円周上に点 P をとり、 $\angle APB$ が最大となるように点 P を決定しなさい。



ABを通り、Pで円Oに接するような円が存在すればよい。

解)

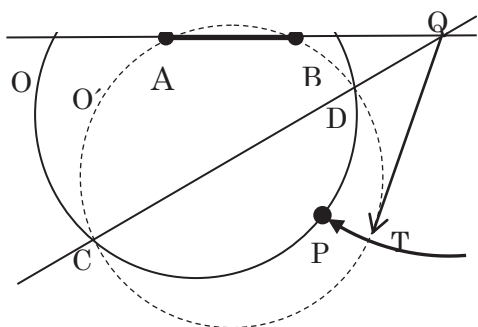
ABを通り円Oと交わる円O'をかき、Oとの共通弦CDとABの交点をQとすると、方べきの定理により

$$QA \times QB = QC \times QD$$

Qから円O'に接線を引き、接点をTとすれば

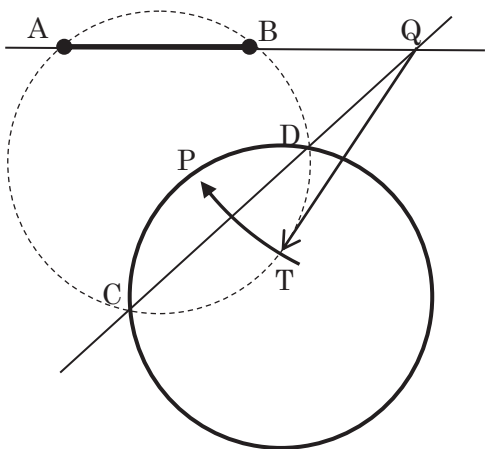
$$QA \times QB = QC \times QD = QT^2$$

QT=QPとなるように点Pを円O上にとれば、PABの外接円はPで円Oに内接する。



問4 同じ撮影会で、今度は展示ABに対し、図の円Oの内側が撮影ゾーンである場合はどうか。ABを通り、Pで円Oに接するような円が存在すればよいところは同じで、今度は外接する。解法は同じ。

PABの外接円がPで円Oに接するようにする。

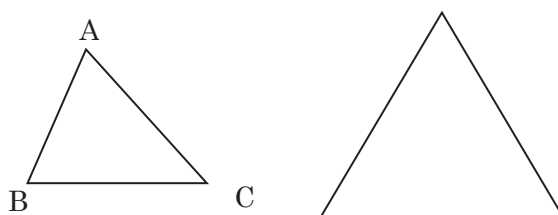


g3-7.4. 三角形に正三角形を外接させる

これは2017年11月18日(土)に行われた教育研究会公開授業で扱った題材である。当日はOHP用紙に正三角形をコピーし、生徒に操作させることで、課題を把握させやすくした。この図のABCと与えられた三角形では、解の外接正三角形は2か所存在する。

問5

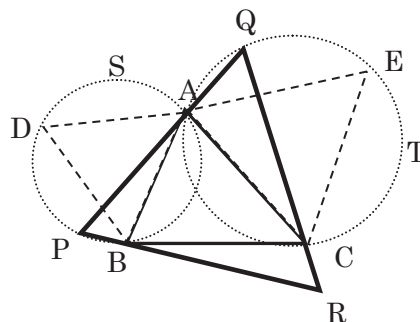
三角形ABCがある。このABCに図の正三角形を外接させなさい。ただし、A,B,Cは正三角形の3辺に一つずつ載るようにし頂点にはないようにする。



解)

- ①AB, ACを1辺とする正三角形ABD, ACEをABCの外側に描く。
- ②正三角形ABD, ACEの外接円S, Tを描く。
- ③Aを通る直線と円S, Tとの交点をP, Qとすると、円周角の定理により $\angle APB = \angle AQC = 60^\circ$
- ④PBとQCの交点をRとすれば、PQRは必ず正三角形になり、かつABCに外接している。

与えられたOHP用紙の正三角形を外接させる作業なら、正三角形の1辺をAにのせ、かつ両端の頂点をS, Tにのせればよい。



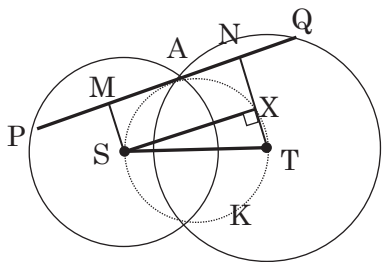
正三角形が動かせず、1辺の長さだけ指定された場合は、以下のように作図する。

- ⑤円S, Tの中心を結ぶ線分を直径とする円Kを描く。
- ⑥Kの周上に、SXが正三角形の辺の半分となる点X

をとる。

⑦A を通り SX に平行な直線をひき、正三角形の1辺を載せる。

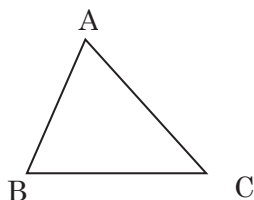
なぜなら、2円 S 、 T の交点 A を通る直線上にある2本の弦の長さの和 $AP+AQ$ は、以下の図で必ず SX の2倍だからである。 AP の中点を M 、 AQ の中点を N とすると、 $MNXS$ は長方形になる。



TX が正三角形の辺の半分となる点を X としてもよいので、この問5の場合2か所ありうる。

問6

三角形 ABC がある。この ABC に図の正三角形を外接させたい。ただし、 A, B, C は正三角形の3辺に一つずつ載るようにし頂点にはないようにする。正三角形の大きさを最大にするにはどうしたらよいか。

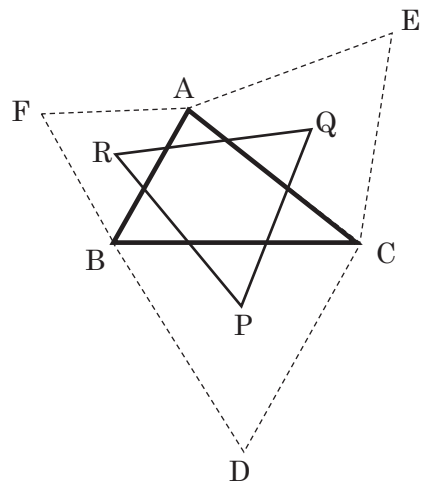


前問の後半の図により、 PQ が最大になるのは、 $PQ=2ST$ の場合であるから、2円の中心 S 、 T を結ぶ線分に平行に正三角形の辺 (A を通る) をとればよい。

この問題の発展としては、ナポレオンの三角形などに触れるのも面白い。

(参考) ナポレオンの三角形

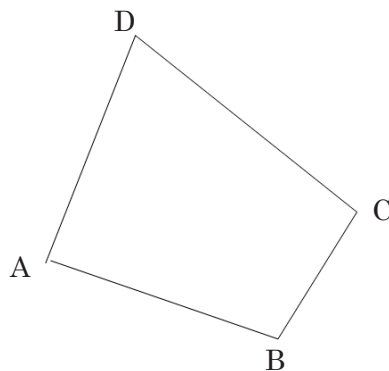
$\triangle ABC$ の3辺の外側に正三角形 BCD 、 CAE 、 ABF を作り、それぞれの正三角形の重心を P 、 Q 、 R とするとき、 $\triangle PQR$ は正三角形となる。円周角の定理から 60° の角を2つもつことを示すことは難しくない。



g3-7.5. 四角形に正方形を外接させる

これも教育研究会公開授業の中で扱った題材である。前問の正三角形作図の影響で円周角を利用した解を予想していたが、生徒は自由な発想で、直角三角形の合同を使う解も考察していた。

問7 四角形 $ABCD$ に外接する正方形を描きなさい。ただし、 A, B, C, D は正方形の4辺に一つずつ載るようにし頂点にはないようにします。



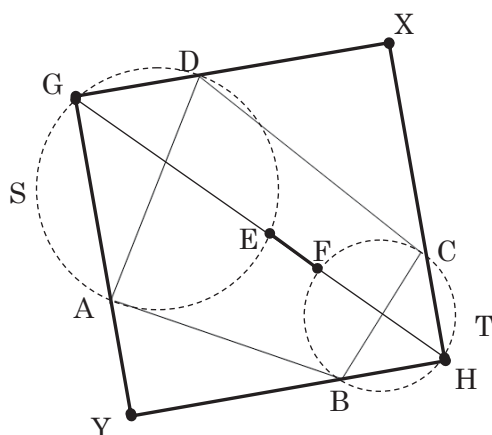
四角形 $ABCD$ が正方形や長方形だと解は無数に存在するが、この図の $ABCD$ だと、外接正方形は一通りに決まる。

解1) 円周角の利用

- ① AD 、 BC をそれぞれ直径とした円 S 、 T を描く。
- ② S 、 T の周のうち $ABCD$ の内側にある部分の弧の中点を E 、 F とする。

- ③ 直線 EF と円 S、T の交点を G、H とおく。
この G、H は求める正方形の頂点になる。
- ④ GA、GD、HB、HC をつなぐと正方形 GYHX ができる。

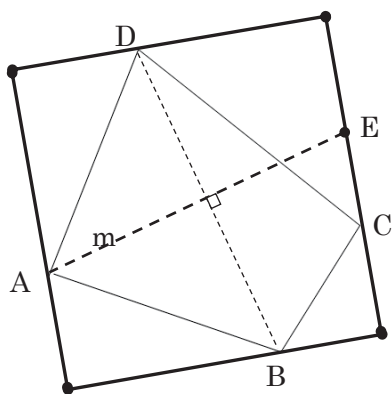
なぜなら、弧 AE と弧 BF は全周の 4 分の 1 であるから、その円周角はどちらも 45° で、
 $\angle AGE = \angle BHF = 45^\circ$ となり、 $\triangle YGH$ は直角二等辺三角形となるからである。



前問の流れから、ABCD の 4 辺を直径とする円を描く生徒は多く、外接長方形を描くことは容易であることはすぐわかる。正方形にするにはどうするかが難しいところだ。

解 2) 高さに注目する解

- ① 四角形 ABCD の対角線 BD に A から垂線 m をおろし、図のように、m 上に $AE = BD$ となるような点 E をとる。CE は求める正方形の辺の一部になる。
- ② B、D を通り直線 CE に垂直な直線をひき、A を通り直線 CE に平行な直線をひけば、求める正方形ができる。



B および E から、できた四角形の対辺に垂線を引くと、直角三角形の合同から、2 組の平行線の距離が等しく、正方形ができていることが示せる。

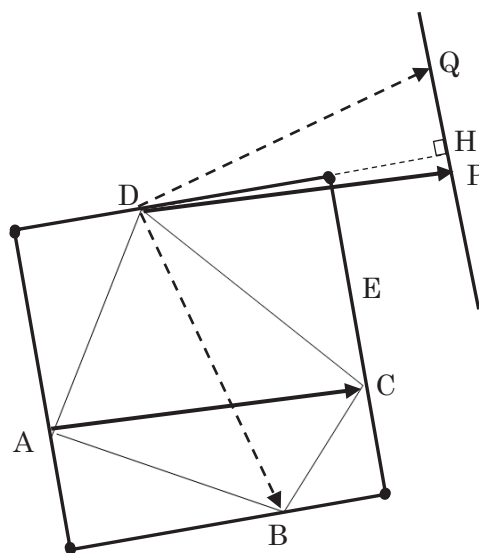
この問題は、旧制中学の幾何資料から教材化したもので、円周角の定理の応用として解 1 を主に考えていた。解 2 は、本校の SSH 運営指導委員をして下さっている筑波大数学系の坂井公先生に教えていただいたもので、中村義作氏の『選びに選んだスーパーパズル 世界の名作・難問 100』(講談社) に紹介されており、それによると、1926 年にドュードニー『現代的なパズル』に出ているそうである。

生徒からは以下のような解が出た。

解 3) 高さに注目する別解

解 2 に近いアイデアだが、うまい。

- ① DACP が平行四辺形になるように P をとる。
(AC を平行移動して A を D に重ねる)
- ② DB を D を中心に 90° 回転し、DQ とする。
- ③ D から直線 PQ に垂線 DH を下ろすと、DH は求める正方形の高さ。
- ④ $\triangle DHQ$ を -90° 回転して戻し、 $\triangle DHP$ を DP が AC に重なるように平行移動して元に戻せば、それぞれ HQ、HP は求める正方形の辺の一部になる。



なお、このレポートを書いた生徒(高校生)はパズルの国際大会に日本代表として出場している。

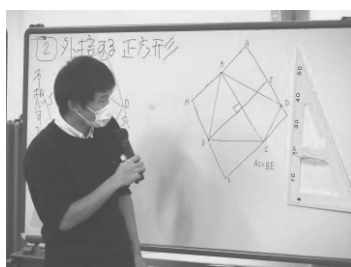
問 7 は、坂井先生が雑誌で連載している『パズルの国のアリス』でも後日取り上げて下さっている。

以下、『日経サイエンス』から抜粋させていただく。

「さて、私事になり恐縮だが、筆者はここ 10 年くらい、筑波大学付属駒場中・高等学校（通称は筑駒）の数学ゼミナールにおいて助言を行うという役割を努めている。同校は文科省の SSH（スーパーサイエンスハイスクール）指定校なので、研究授業の一環として、先日中学 3 年生の幾何の授業を公開した。

実はそのとき扱った問題が上の作図問題だ。このような難問を中学生に与えるということも驚きののだが、さらに驚いたのは、このときの模範解として先生方が用意したのが、次のような全くの別解だったことだ。AD と BC を直径とする。円をそれぞれ描く。次に、円弧 AD の中点 E、円弧 BC の中点 F をそれぞれ正方形の内側にとり、直線 EF が円弧 AD、BC と再度交わる点を G、H とする。あとは、直線 GD、GA、HB、HC を引けばそれが求める正方形の 4 辺となる。この解もことさらに解説は要らないと思うが、ひとことヒントを述べるなら、弧 AE が円周の $\frac{1}{4}$ なのでそこに立つ円周角 AGE が 45° になることがポイントだ。円周角に関する知識が必要だが、先に述べた解と比べてもエレガントさにおいて遜色がないと思う。先に述べた研究授業では、生徒たちはこの 2 つの解に非常に近いところまで迫っていたし、さらに第 3、第 4 の別解までも導きそうな勢いだった。

このように考え方の異なる複数の解を楽しみ、ましてそこに生徒たちを導くことは教育者としての醍醐味に違いない。」（2018 年 3 月号）



g3-7.6. おわりに

本校では毎年 5 月、中 1・高 1 が全員で登山をする。高 1 が登るのは連なる 2 山を縦走するルートで、その途中には雪が残り迷いやすい場所もある。10 年ほど前高 1 担任をしたとき、恥ずかしながら自分は数人の生徒とともに約 160 人の本体から随分遅れてしまい、進む方向もわからなくなってしまった。そのとき、身の

軽いある生徒が、少し先に仲間を探しに行き、見つけると我々最後尾に戻り「こっちだよ」と導いてくれたことを思いだす。彼は本隊と最後尾を何往復し、私の何倍歩いたのだろう。

普段の自分の幾何の授業もこのような感じだ。坂井先生が書いたような『教師が生徒たちを導く』といったものではなく、一緒に宝探しをし、解に近づいた生徒が他の生徒に「こっちがよさそうだよ」と報告する。クラスみんなでわいわい道を探す。ときには、課題を用意したこちらが思いもしなかった解が飛び出したり、すぐ正しいかどうかわからないような複雑なものが出てきたりする。最初に「解けた!」と叫ぶ子も、時間をかけて「あ、そうか〜」と笑う子も、「そこ、わからないよ」と動かない子も、「全然方向違ってた〜」と悔しがる子も、教え合い学び合い、幾何を楽しむ。

時には、1 本の補助線で疑問が払拭され、なぜ難しかったのか忘れてしまう体験をする。理解した後は、理解できなかった自分が理解できないほど、自分が変化している。そのような経験は、初等幾何ならではのものだ。

高校に行くと、ベクトルや座標、複素数平面など別のアプローチも増えて数学の世界は広がっていく。だんだんと量的な扱いが主になるけれど、初等幾何で扱うような質的な感覚と、突然「わかった!」というときの感動も忘れずに進んで欲しいと思う。

本稿では、2017 年度 1 学期に中学 3 年幾何の授業で三平方の定理・平方根を指導した後、円の性質を学びながら取り組んだ課題の中から作図問題を紹介した。

【参考文献】

1. 一松信（2003）『現代に生かす初等幾何入門』岩波書店
2. 星野華水（1929、2013）『チャート式幾何学復刻版』数研出版
3. コクセター（2009）『幾何学入門』（上下）ちくま学芸文庫
4. Yvonne et Rene Sortais 著／戸田アレクシ哲訳（2002）『なぜ初等幾何は美しいか』東京出版
5. 笹部貞市郎（1956〜）『問題解法：幾何学辞典』第 2 版 聖文社
6. 日経サイエンス 2018 年 3 月号
日本経済新聞出版社

（2018 年 更科）

4 おわりに（今後の展望）

本校数学科のSSH事業に関わる研究では、開発教材を中学・高校の既存のカリキュラムの中に位置づけることから始めて、通常の授業で繰り返し実践しながら洗練してきたものである。しかし、前述したように、ひとつひとつの教材を完成された教材と考えるのではなく、すでに実践された教材についても、生徒による新たな解釈や、また教師による新たな工夫などを盛り込んで再度実践するというサイクルも含めて、教材開発ととらえるべきであろう。数学科教員研修会では、協力校に赴き、協力校の生徒を対象に本校教員が研究授業を行う取組や、本校開発教材をベースに、協力校の先生方に、自校の生徒を対象に研究授業をやっただけ等々の取組も、ここ数年来で行っている。また、ありがたいことに、各種学会での研究発表をきっかけに、「自校でもこの教材を実践してみたい」という申し出をいただき、実践した結果や生徒の感想を送っていただいたという例もある。開発教材の有効性の検証という側面と並行して、より良い教材へと発展させる礎としても、このように教材開発のネットワークを広げていくことは、今後さらに重要性を増すであろう。公開授業・研究協議会や、SSH数学科教員研修会など、従前より本校数学科では、他校の先生方から直接意見をいただく機会を継続的に設けているが、今後フィードバックの仕組みについて、Webサイトを活用するなど、より集約しやすいものをつくっていくことも大切ではないかと考えられる。

生徒の数学的活動を支援する取組としては、SSH事業第Ⅳ期より始動した数学オリンピックワークショップについて、2年目の今年度はさらなる試行を重ね、他校との協力・協同学習についても取り入れた。引き続き、TAである本校OBの意見や、参加生徒の意見を吸い上げて、次年度以降より進んだ取組へと発展させていきたい。

理科課題研究とつながる、
探究型学習を意識した理科教材の開発 -その2-

筑波大学附属駒場中・高等学校 理科

今和泉卓也・宇田川麻由・梶山 正明
真梶 克彦・高橋 宏和・仲里 友一
吉田 哲也

理科課題研究とつながる、 探究型学習を意識した理科教材の開発 –その2–

筑波大学附属駒場中・高等学校 理科

今和泉卓也・宇田川麻由・梶山 正明

真梶 克彦・高橋 宏和・仲里 友一

吉田 哲也

要約

通常の授業においても、探究的な学習場面を取り入れていく実践が多く報告されるようになり、新しい教材の開発にもその成果は役に立っている。次期学習指導要領の改訂も視野に入れながら、また、昨年度検討を行った既存の実験教材の見直しを踏まえながら、改良した教材による授業実践を「理科課題研究」、「高校の通常授業」、「中学の通常授業」のそれぞれで行った。

キーワード：理科課題研究、スーパーサイエンスハイスクール、SSH、教材開発

1 はじめに

本校は、昨年度新たに「国際社会に貢献する科学者・技術者の育成をめざした探究型学習システムの構築と教材開発」を研究主題として掲げた、第4期目のスーパーサイエンスハイスクール事業（SSH）の指定を受けた。理科では、このSSH事業の柱の1つである「主体的な探究活動をするための基礎力育成カリキュラムの開発と実践」を念頭に、「理科課題研究」への対応として現行の理科カリキュラムの再構築を目指している。

昨年（初年）度は、2005年にまとめた冊子「先駆的な科学者・技術者を育成するための理科実験 ～スーパーサイエンスハイスクール開発教材の紹介～」で取り上げた実験について、現行のカリキュラムにおける位置づけや改良点をまとめた。

2年目の今年度は、2016年度より実施されている高2・高3での「理科課題研究」の成果・課題を整理し、高1・高2の「通常授業」において身につけるべき基礎的な知識・技能と、その修得方法について検討を行う。応用力が必要とされる「理科課題研究」へと、効果的につながる基礎力の定着について検討を行いながら、引き続き既存の実験教材の見直しを進めていく。行う。

これらを「理科課題研究」への橋渡しを念頭に置いた新規の実験教材を開発に役立て、最終的には次期学

習指導要領の改訂も視野にいれた現行の理科カリキュラムの再構築を目指したい。

2 高校での取り組み

本年度、高2で実施した「通常授業」と「理科課題研究」の実践について報告する。

2.1 物理分野

物理分野では、授業内容に対する生徒の意識を探るべく、アンケート調査を実施した。アンケートに先だって、「実験」と「演習」の授業を実施し、その2つの授業に対する生徒の意識の違いを明らかにすることが目的である。「実験」については、教師が用意したワークシートに沿って実施する従来の形式から、生徒の主体性が発揮しやすいような形式へ変更した。大きく異なる点は、与えられた実験課題（教師が与える）について、実験の方法をグループで議論する場を設けたことである。また、「演習」については、力学分野の典型的な問題演習とした。

以下、具体的な授業展開とアンケートの結果について述べる。

2.1.1 「生徒実験」の内容

実験の目的（課題）は教師が与え、使用できる「実験器具」等は制限した。また、既習の「理論」と「実験」の違いに視点が向くよう事前に話し合いの場を設

け、考えを共有した。以下、生徒に配布したワークシートの内容（抜粋）である。

<実験目的>

机上 1.0 m の高さから自由落下した物体（ゴムボール）が繰り返し机上で跳ね返る運動を解析する。

- (1) 1.0 m から落下した最初の衝突を 0 回目とし、この瞬間を時刻 $t=0$ s とする。
- (2) 0 回目から 10 回目までにかかる時間を予想する。
- (3) ただし、10 回目までの時間を直接測定してはいけない。

<準備物>

ゴムボール*、ストップウォッチ、定規、さしがね、スタンド、スマートフォン等

その他については、都度相談すること。

*玩具として売られているスーパーボール。グループ毎の個体差がある可能性はある。

<理想化された運動と現実の運動との差異>

グループで議論し、自由に記述しなさい。また、その差異は速度-時刻 ($v-t$) グラフにはどう現れるか？模式的に示しなさい。ただし、現実の運動の v は、鉛直方向の成分のみを扱う。

グループでの議論の結果、次のような項目が挙がり、それを板書して共有した。（ゴシックは教師加筆）

- ・空気の抵抗
- ・水平方向の成分 ←エネルギーの分配
- ・同じ点で跳ね返らない
- ・質点ではない（大きさがある）
- ・回転する ←エネルギーの分配
- ・変形

次に、グループ毎に「方法」を議論し、その「方法」と予想した「時間」を発表する。さらに、その予想が一致するかどうか、当該グループがボールを落下させ、他のグループが実測することによって、検証を行った。

ただし、重力加速度の大きさは、 9.80 m/s^2 を用い、最低でも 2 桁の精度で値を見積もることとした。



あるグループの予想した「時間」の検証

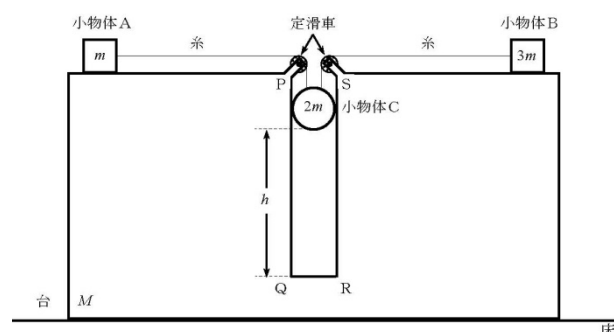
実験前に議論の場が設けられたことにより、

- ・実験の目的をより明確に捉えることができた。
- ・スマートフォン等の利用によって、「方法」にバリエーションが生まれた。
- ・その「方法」を共有することによって、他者の視点に触れた。
- ・既習の「理論」だけを根拠にしたデータ分析ではなく、より多角的な視野で自然現象を捉えようとした。などの手応えを感じることができた。



スマートフォンによる動画撮影

2.1.2 「問題演習」の内容



問題演習の図

上図のように、滑らかな滑車で接続された 3 物体（質点）の運動を考える。台が床に固定された場合と、水平に滑らかに移動できる場合のそれぞれについて、はたらく力を見抜き、運動方程式から加速度を見積もる。また、運動量や力学的エネルギーの保存則も用いて現象を記述する大学入試問題でも見かける典型的なタイプとした。

2.1.3 「生徒アンケート」の内容と結果

アンケートの対象は、今年度「物理基礎」を履修している高校 2 年生である。125 名の履修者のうち、欠席者等を除く 115 名から有効な回答を得た。以下にアンケートの内容を示す。なお、履修者のほぼ全員が卒業後の進路として大学進学を希望している。

<物理基礎・物理 授業内容に関するアンケート>

1. 「物理基礎」履修後の予定について

各問いは省略する。物理基礎、物理を受験科目とするかどうかや、いわゆる理系・文系のどちらの受験型なのか等を問うている。

2. 先週実施した「生徒実験」について

3. 本日実施した「問題演習」の講義について

設問内容については、結果と合わせて後述する。なお、設問2、3の選択肢は、いずれも、

- ① そう思う
- ② どちらかと言えばそう思う
- ③ あまりそう思わない
- ④ そう思わない
- ⑤ わからない

である。

また、これに続く設問4. では、高3で科目「物理」を履修する予定の生徒に対し、授業に期待することを尋ねた。

選択肢は設問2、3と共通である。

一方、本校では進路指導の一環として、「進路懇談会」と称した卒業生による相談会を高校2年次において実施している。以下に示す8分野のうち、生徒は自身の興味・関心に応じて、2つの分野を選択し、卒業生によるレクチャー・質疑応答を主な内容とした「分科会」に参加できる。アンケートは、生徒が選択した2つの「分科会」との相関をみるため、回答は記名式とした。

<進路懇談会の分科会>

- ① 法律・法曹、② 行政・教育、③ 経済・金融
 - ④ マスコミ・芸術、⑤ 経営・サービス
 - ⑥ 専門職・理工系技術、⑦ 理工系研究、⑧ 医学
- 便宜上、①～⑤を「文」、⑥、⑦を「理」（医学以外）、⑧を「医」と表記し、各分野の参加希望者数（アンケートの有効回答者115名が対象）を下表に示す。

表 有効回答者数の内訳（人）

	文	理	医	計
文	33	—	10	43
理	(S2)32	23	17	72
計	65	(S1)23	(M)27	115

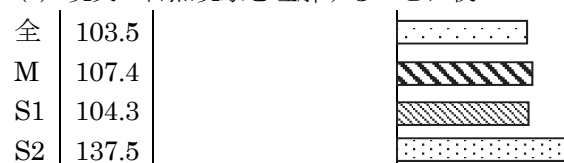
「文」、「理」は、2つ以上の「分科会」が存在するため、「文・文」、「理・理」等の組み合わせで希望ができるが、「医」は必ず「文」、「理」との組み合わせとなる。このうち、「医」を選択したグループをM群、「理・

理」と選択したグループをS1群、「文・理」と選択したグループをS2群とする。設問2、3について、選択肢ごとの母数に対する割合（%）に以下の点数を乗じ、算出した指数を示す。

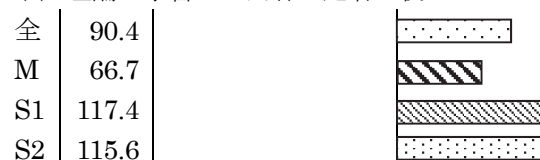
- ① そう思う：2点
- ② どちらかと言えばそう思う：1点
- ③ あまりそう思わない：-1点
- ④ そう思わない：-2点
- ⑤ わからない：0点

<設問2. 「生徒実験」について～の結果>

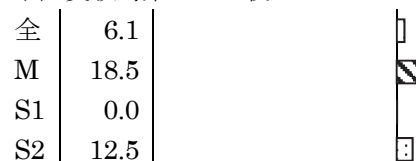
(1) 現実の自然現象を理解することに役立つ



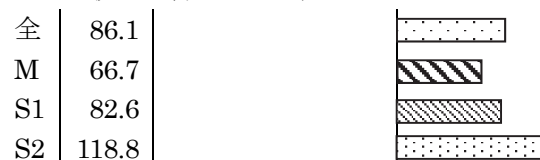
(2) 理論で学習した内容の定着に役立つ



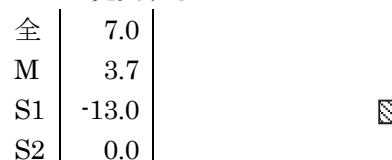
(3) 受験対策として役立つ



(4) 仲間と考えを共有するなど、議論しながら新しい視点を得ることに役立つ

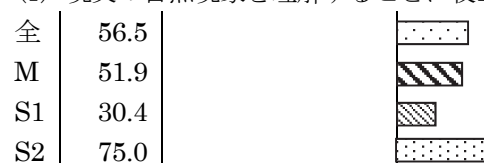


(5) 実験の方法を自分で考えるより、与えられた方が充実する

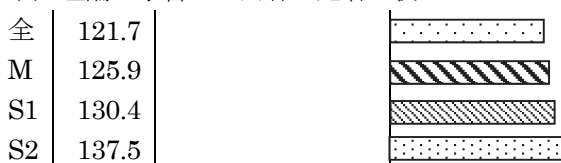


<設問3. 「問題演習」について～の結果>

(1) 現実の自然現象を理解することに役立つ



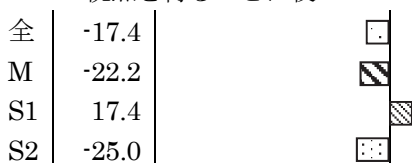
(2) 理論で学習した内容の定着に役立つ



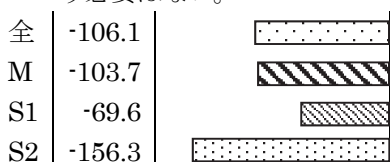
(3) 受験対策として役立つ



(4) 仲間と考えを共有するなど、議論しながら新しい視点を得ることに役立つ



(5) 既に自分で理解している内容なので、授業で扱う必要はない。



「生徒実験」(設問2)については、自然現象の理解に役立つと肯定的に捉えている傾向が伺える一方で、理論の定着には、S1、S2群に比べてM群がやや否定的な捉え方をしている割合が多いことが分かる。また、問(4)の結果から、M群は「新しい視点」を実験をしながら得るという視点に対する数値がやや低く、問(5)の結果から、S1群は教師がお膳立てをした実験教材よりも、実験方法から自ら計画をする今回のスタイルを肯定的に捉えている傾向が伺える。

「問題演習」(設問3)については、どの群もおおむね理論の定着に役立つと捉えているが、その傾向はM群でやや弱い。その一方で、受験対策に役立つ捉える傾向がM群ではやや強い。また、S1群は、「扱う必要はない」と感じている生徒が少なからずいる傾向が伺える。

高3次に「物理」を履修する予定の生徒(85名)を対象にした設問4では、群によって、さらに顕著な傾向がみられた。

<設問4.「物理」の授業について～の結果>(%比較)

そう思う

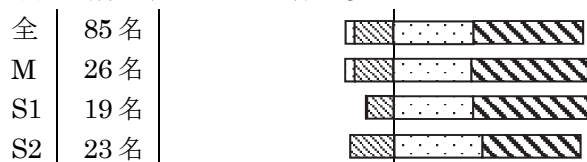
どちらかといえばそう思う

あまりそう思わない

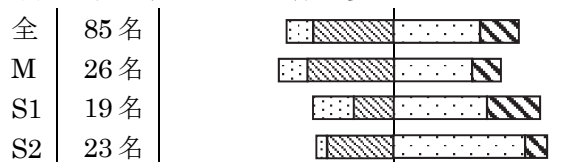
そう思わない

わからない を除く

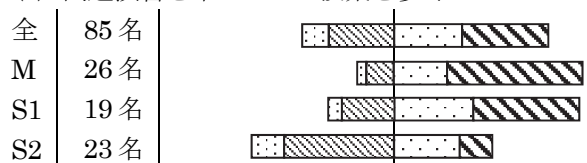
(1) 理論を中心にした授業を多くしてほしい



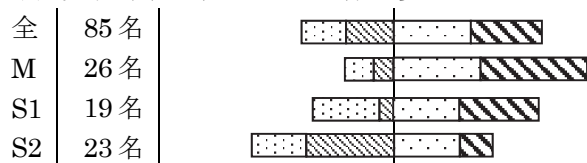
(2) 実験を中心とした授業を多くしてほしい



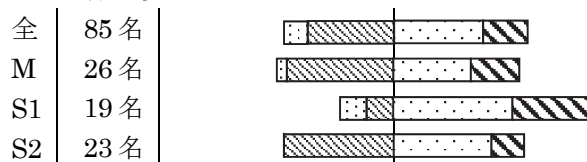
(3) 問題演習を中心とした授業を多くしてほしい



(4) 受験対策を中心とした授業を多くしてほしい



(5) 教科書の範囲を超えるような高度な内容を扱う授業を多くしてほしい



(注) 全体人数85名には、「文・文」の選択で進路懇談会に参加した17名を含む

「理論を中心」とした授業展開への期待は、どの群も差があまりない一方で、「実験を中心」とした授業展開へは、M群で期待が下がり、S1、S2群の期待は相対的に高い。また、「問題演習を中心」とした授業展開へは、MとS1群の期待がS2群に比べると高くなっていることが分かる。

さらに顕著なのは、「受験対策を中心」とした授業展開への期待である。M群が相対的に高い傾向を示し、他の群とは異なる価値観を持つ傾向が強く伺えた。一方、「高度な内容を扱ってほしい」という期待は、S1群で高い傾向を示した。

理論の定着だけではなく、結果的に受験対策にも役立つような実験教材となるよう、素材や実験方法の工

夫についても今後の課題として取り組んでいきたい。

2.2 生物分野

本年度、生物分野の理科課題研究は「生物の生態を探究する」と題して、研究テーマの決定から実験手法、解析方法に至るまで生徒の手に委ねる形で課題研究を実施した。選択生徒は68期19名（うち1名は夏から留学し実質18名）であった。

2.2.1 実施内容

日程と実施内容は以下の通りである。

第1回：6/2（土）3、4限

「研究を遂行するにあたって／校内の生物探し」

理科課題研究を行う意義や探究のプロセスについて、またテーマの決め方について、『これから研究を始める高校生と指導教員のために（酒井聡樹著）』の導入章を用いながらテーマ設定や適切な問いや仮説の立て方について講義を行なったのち、身近な野外の研究対象とする生物を探しにケルネル田圃で生物観察を実施した。

第2回：6/16（土）3、4限

「研究計画1」

2～3人でチームを組ませて、研究テーマやテーマによっては調査地の候補を検討させた。その際、国立情報学研究所 CiNii 論文検索や理科自由研究データベース（お茶の水女子大学）で先行研究をよく調べるよう促した。

第3回：6/30（土）1～4限

「研究計画2」

テーマおよび仮説、研究計画をさらに練り、各チームで発表させた。

第4回：7/9（月）1～4限

各チーム作業、進捗状況の面談

第5回：7/16（月祝）14～17時

講演会「これから研究をする中高生と指導教員のために」（東北大学 酒井聡樹准教授、東京都生物教育研究会主催）に生徒と教員で参加し、研究を遂行する上でのテーマ設定のポイントや研究対象が似ている他校生徒とのディスカッションを行なった。

第6回：8/30（木）9～12時

「統計解析ソフトR講習会」

コンピュータスペースにて統計解析ソフトRの使用方法について講義・実習を行なった。

第7回：9/2（日）10～14時

「茨城県自然博物館見学実習」

企画展および常設展を見学し、学芸員の小幡和男先生に企画展の展示や屋外の菅生沼の植生を案内していた

だき、特に研究内容の見せ方について解説していただきながら見学実習を行なった。

第8回：9/15（土）3、4限

「中間報告1」

各チームの進捗状況を報告させ、テーマや計画の修正などを行なった。

第9回：9/29（土）3、4限

各チーム作業、進捗状況の面談

第10回：10/13（土）3、4限

「中間報告2」

各チームの進捗状況をスライドを用いて報告させ、各研究の内容について相互に意見交換を行なった。

第11回：11/10（土）2～4限

各チーム作業、進捗状況の面談

第12回：11/20（火）15～18時

「研究発表ポスターのデザイン講座」

技芸科 SSH メディア虎の穴・特別編に参加必須とした。

第13回：12/18（火）1～4限

各チーム作業（プレゼン資料作成、追加実験等）

第14回：1/12（土）2～4限（課題研究オープン）

「研究発表会」

各チーム20分でスライドによるプレゼンテーションを行い、研究内容の発表を行なった。

第15回：1/26（土）3、4限

研究報告書の提出

2.2.2 成果

新学習指導要領解説にも示された探究のプロセスを今一度挙げると、以下のようになる。

①自然事象に対する気付き

②課題の設定

③仮説の設定

④検証計画の立案

⑤観察・実験の実施

⑥結果の処理

⑦考察・推論

⑧表現・伝達

この過程は必ずしも一方向や一過性のものではなく、見通しと実施、振り返りを繰り返して、過程を行きつ戻りつしながら探究を深めて行くことになる。

成果としては、上記の①～⑧を一通り、生徒自らの力で遂行したことであろう。途中でチームを合同にしたところもあり、結果的に6チーム6テーマの研究となった。自ら研究テーマと仮説を設定して研究計画を立て、実験や調査がうまくいかなかった際には、問い

や仮説を再び立て直したり、対象となる生物種や実験方法を変更したりして試行錯誤しながらそれぞれの探究を進め、最終的には研究発表スライドやポスターを作成し、全チームは少なくとも課題研究オープンの研究発表会で発表を行なった。

初回から大学研究室を訪問して専門家の指導を仰ぐことと、研究成果を外部で発表することを強く勧めた。結果的に5チームは何かしらの外部発表の機会を得ることができた。大学の先生方には生徒からの申し出を快く受け入れていただき、生徒が研究室訪問した際には研究材料の生物試料をいただいて来ることもあった。

また今回は、本校技術・家庭科の植村教諭の全面的なご協力のもと、技芸科 SSH メディア虎の穴・特別編「研究発表ポスターのデザイン講座」への参加を必須とし、千葉大学 高橋佑磨先生から研究発表ポスターのデザインに関するご指導をいただいた。このことが功を奏し、生徒のポスター制作レベルは概して高いものとなった。

各チームの研究テーマ、外部発表機会、およびご協力いただいた大学等の先生方は以下の通りである。

・「クモはコーヒーに酔う」

1/7 タイ国際サイエンスフェアにて口頭発表・ポスター発表、東京大学 谷川明男先生、東京理科大学 武村政春先生、筑波大学 林久喜本校校長

・「ミジンコはなぜ死ぬのか？」

12/14 台中一中生徒研究交流にて口頭発表・ポスター発表、12/23 東京都 SSH 発表会にてポスター発表、東京大学 吉田丈人先生

・「ボウフラの生態から考察される生き残り戦略について」

11/17 藤原ナチュラルヒストリー振興財団高校生ポスター研究発表にてポスター発表（優秀賞受賞）

・「多摩川河口干潟におけるカニの分布」

12/23 東京都 SSH 発表会、3/17 日本生態学会神戸大会にてポスター発表、元東邦大学 風呂田利夫先生

・「セイロンベンケイソウの栄養生殖について」

2/3 戸山高校 SSH 発表会にてポスター発表、東京理科大学 松永幸大先生

・「ツルギバモウセンゴケの消化酵素について」

早稲田大学 大山 隆先生

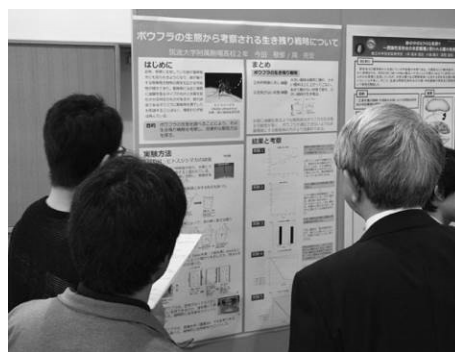


写真1. 11/17 藤原財団高校生ポスター発表

2.2.3 課題

今回は当初2人1組9チームで始まったが、途中様々な場面で研究に行き詰まり、他のチームに合流する形となったケースが3例あった。どのようなことが原因で探究がうまくいかなくなるのか検証すべく、前項で示した探究の過程①～⑧における課題を挙げる。

①自然事象に対する気付き

自然を漫然と見ていたのでは、気づくことがなく、これまでの理科の授業の中で「気づかせる」ような場面設定を丁寧にしてこなかった学年だったこともあり、テーマ設定をする際、何について調べるか、自然観察を実施していてもアイディアが全く浮かばないということが起きた。生徒が自らテーマ設定を行う難しさはここにある。強制的に一旦テーマを決め、生徒自身が実際に何かしらの観察や予備実験を始めてから、自然事象に対して気付き、初めて疑問を抱くケースが多かった。

②課題の設定

生徒がテーマ設定をする際は、先に「干潟の生物を研究したい」「植物について研究したい」など、自分たちがやりたい研究のイメージから考え始めることが多く、研究における課題は、「そのテーマに至った理由」という形で文章化させた。気付きが得られなかったチームも一旦何かしらのテーマを決めさせたが、テーマが決まってしまうとそれを研究する理由づけを考える作業となり、これについて行き詰まるチームはなかった。だが、うち1チームは、課題をなかなか具体化させることができず、ここが曖昧なまま大学研究室を訪問し、結局自分たちの知識や技能が追いつかずテーマが頓挫してしまった。生徒にある程度、課題に関する知識がなければ、生徒自身が探究可能な適切な課題を設定することができない。基礎科目を終了した段階で探究テーマの設定をせざるを得ない現行の教育課程では、理科課題研究の限られたスケジュールの中で、

生徒自身が探究する代わりに扱うテーマのレベルを下げるか、担当教員が講義を行って知識を補填して生徒が探究に当てる時間を短くするかのどちらかしかない。

③仮説の設定

実験を実際に始める前に設定した仮説は比較的大きく設定しているものが多く、実際に検証可能な規模に小さく修正しながら新たに仮説を立てさせた。検証可能な仮説を設定できなかったチームは、その後の計画立案に進むことができず、人手の必要な調査を行うことになった他のチームと合流させた。

④検証計画の立案

各チームには、この段階で大学研究室を訪問するよう促した。中には期間中を通して数回訪問し、大学の先生や大学院生から計画に関して有益なアドバイスをもらうチームもあった。先行研究などをもとに生徒が立てた検証計画の中には、学校の設備や理科課題研究のわずかな数ヶ月という実施期間では実施不可能なものも多かった。面談を通して可能な範囲に計画を落とし込んでいったが、中には、「クモが営巣する様子を動画で撮影する」というような未だ技術が確立しておらず、やってみなければわからないこともあり、計画したことを完遂するチームは少なかった。

⑤観察・実験の実施

計画立案まで順調に進んでも、行動力のないチームはここから先に進めることが大変難しかった。今回の課題研究の遂行には、実際に大学研究室に連絡を取って訪問したり、実施日以外の時間に実験室に来て作業したりするなど、頭だけでなく手や足を自ら動かすことを必要とした。6チーム中の1チームは、ここで頓挫した2人2チームをこちらで強制的に4人1チームにまとめ、研究発表会で何かしらの発表をするために大学でもらって来た生物試料を用いてとにかく何らかの実験をやる、という状況であった。また、夏休みを利用して調査や実験を進めたチームはその後の時間を有効に使うことができていたが、高2の夏休みは科学コンテスト参加や海外短期留学、塾の夏期講習などで生徒同士の予定を意外と合わせにくい事情もあり、夏休みに進捗が全くないチームの方が多かった。

⑥結果の処理

チームごとに異なるデータを得てそれぞれに処理するため、個別に得られたデータを見ながらどのような表現や処理を行うのが適切か相談して進めた。エクセル操作に生徒は比較的慣れていることもあり、夏休みに講習会を実施した統計解析ソフトRを実際に結果の処理に用いたチームはなく、今後R講習会を続ける意

義は薄いと考えられる。

⑦考察・推論

データを得た後で、そのことから言えることを生徒自身が考えることはそれまでの理科の授業で培ってきており、そこで探究が滞るチームはなかった。だが生徒は探究を進めていった時系列にこだわったり、実験を行なって何かしらの差が出なければ失敗と考えたりする傾向があり、どのチームも一旦そこまで得たデータと課題や仮説を照らし合わせながら研究のストーリーを再考する必要があった。

⑧表現・伝達

探究を進めて行く上で発表の機会は最も大きな動機付けとなり、早々に明確な外部発表の機会を決めたチームほど計画的に研究を遂行することができた。逆に、明確な発表機会を定めなかったチームは遅々として進まず、結果的に他のチームに合流することになった。課題研究オープンの研究発表会は内輪の要素が強く、研究を遂行する動機付けとしては弱いと考えられる。ポスターやプレゼンテーションを作成する際にどのような表やグラフを作るのが適切なのか、はじめて考えるケースが多く、作りかけの段階で一度こちらに出させ、課題、仮説と結果的に行なった調査・実験、得た結果と考察が一連のストーリーとなるように生徒とディスカッションし、修正させた。

以上、今回の取り組みから得られた探究の各段階における課題を述べて来たが、全般的に感じている最も大きな課題は時間のなさである。高2の6月からテーマ設定しているのでは夏休みに間に合わず、間に合ったとしても夏休みがそもそも忙しい。理科課題研究を生徒が本気で遂行していく真のものとするには、本物の外部発表機会を明確に設定し、その機会が探究の集大成となるよう、遅くとも高1の段階で個別テーマを設定して取り組み始めるべきであると強く考える。

さらに中高一貫教育を生かし、中学校段階での理科の授業から探究の意義を伝え、探究の様々な過程を遂行するトレーニングを数年間かけて積んで来た上で、生徒が自ら個別にテーマを設定し、大学との連携を図りながら専門性の高い研究を遂行するような環境を整えていきたい。

3 中学での取り組み

従来行なってきた中学分野の実験・観察を工夫することによって、これらを理科課題研究とつながる探究型学習を意識した理科教材として捉えたい。自然事象

に対する気付きから表現・伝達に至るまでの探究の一連の過程を随所に散りばめ、中学3年間を通して探究を学べるように構成し、理科課題研究をより潤滑に遂行できる能力を育成する必要がある。

3.1 物理分野

中学2年の理科では、2学期に「電気」をテーマに学習した。

3.1.1 「電気」を扱うということ

このテーマで学習を展開する際に意識したことは以下のようなことである。

- ・身近な「静電気」についての実験から始める
- ・初めの段階では、こちらから教え込むのではなく実際にいろいろ実験してみて気づいたことを発表し、共有し、積み上げていく「発見型」で進める
- ・「見えないもの」を実験結果から、科学的な思考を経て「イメージできるもの」に昇華していく過程を経験させる
- ・定量的計算でごまかすような議論は極力避け、定性的な視点で現象をしっかり説明できるようにする
- ・電気に関する現象に触れる時間をなるべく長くとることによって、頭による理解だけでなく、身体にしみこませるように実感させ、「経験化」する

このような点を意識しようと思ったのは、生徒たちの背景として、次のようなものがあると感じられたからである。

- ・小学校時代に、すでに「オームの法則を用いた計算」を学んでいる生徒が多く、電流値や抵抗値などを算出できるのはできるものの、電流や抵抗とはどういったものか、概念的な理解に到達していない
- ・「動く電気＝電流」の値が出せるのに、「止まった電気＝静電気」についてはほとんど何もわかっていないという深刻な事実にあまり気づいていない（非常に身近なはずの静電気という存在は知っているが、科学的に考えたことはあまりない）

「力学」や「光」などと違って、「電気」分野の特徴は、やはり「対象が見えない」ということである。この特徴は、生徒たちが電気を難しく感じる原因としてネガティブにとらえられがちである。だが、そうではなく、この特徴をポジティブにとらえた展開を考えることこそが、「電気」分野のあるべき指導を模索することにつながるというような気がしている。今回、序盤に、様々な道具を与えて自由にさわらせ、静電気に関してわかったことを発表するという自由な実験をさせたのだが、これは「見えない」ことがプラスに働いて

いると感じられた。というのも、もしこういった実験を「力学」などで行おうとすると、見えてしまう分、様々なことができてしまい、班ごとに気づいたことを述べさせると、多種多様なものが出てきてしまい、議論が発散し、論点が定まりにくくなるかもしれない、何らかのレギュレーションが必要になったりする。静電気の場合、見えない分、「自由だ」と言われても、実はそんなに多くの種類の事実は出てこない。新たな種類の面白いことをやろうとするには、この「見えない電気」をイメージできないと先に進めないの、生徒たちの気づきはかなりの確率で「静電気の基本的な性質」に収められていく。「静電気」の分野は最初から教えずとも、彼ら自身の気づきから学んでいくことが可能な分野なのだと感じる。

以下、簡単ではあるが、今回の2学期の前半、「静電気」の授業展開を具体的に示していこうと思う。

3.1.2 動機付け「静電気、よくわかっていないぞ!」

まず、毛皮でこすった塩ビ管をアルミホイル片に近づけたらどうなるか?を予想させる。ほとんどの生徒が「くっつく」と答える。実際に、各班で行ってみると、くっつき、これは予想通りであった。

次に、紙片に近づけたらどうなるか?を予想させる。これは、ほとんどの生徒が「くっつかない」と答えた。そう考える理由の多くは、「紙は電気を通さないから」。実際に行ってみると、予想に反してくっつく。これは、生徒たちにとって意外だったようである。これまでの「電流」の延長の考えで、「電気」というものと反応するのは導体で、絶縁体は電気とは無縁である、というイメージがあるようである。

非常にシンプルな実験ではあるが、生徒にとっては意外な結果であり、自分たちが電気についてよくわかっていない、ということを強く認識してもらえる。これから学んでいく動機付けをするのには適した実験であったと感じている。

3.1.3 探検「静電気に対する生徒の素朴概念とは」

前項の実験の後、いよいよ、各班で以下の道具を与え、自由にさわらせ、「静電気に関する面白い現象」を探させた。そして、最後に各班で前に出て、実演発表してもらった。

<与えた道具>

塩ビ管 アルミ棒 ガラス棒 ガラス試験管 缶 毛皮 スズランテープ セロハンテープ シャープペンシル 消しゴム ストロー 画鋏 ティッシュペーパー アルミ箔 木綿糸 金網 ビニール袋 はさみ アクリル板 ラップなど

どのクラスでも、発表は盛り上がり、静電気に関する重要な性質へと、生徒たちの関心を向かわせることができた。発表の内容は、以下のようなものであった。

＜発表内容＞(3クラス中のある1クラスの例)

- 1班 アルミ管+ストロー連結体でアルミ管をこすると、ストローの先でわずかに引力？(アルミも帯電するのでは)
- 2班 水を塩ビ管に近づけると引き寄せられる
- 3班 塩ビ管+アルミ+ストロー連結体、塩ビ管をこすってストロー部分で引き寄せる
- 4班 塩ビ管をアルミ管でこすってもくっつく
- 5班 塩ビ管の中にアルミ管。塩ビ管をこすってアルミ管でくっつけようとしたが、くっつかない(アルミ管は帯電しないのでは?)
- 6班 塩ビ管+ストローで塩ビ管を超こする→ストローの先でわずかに引力
- 7班 遮蔽物の有無でくっつくか否かが決まる
- 8班 こすった塩ビ管にストローでなめるように取ると、電気が移って、ストローにも引力
またアルミ管を近づけると「パチ！」
→アルミ管に放電が起こっているのにアルミ管は何もくっつかない
- 9班 紙よりアルミの方がより強くくっつくのは、重さによるものなのか?
- 10班 机の上に置いたアルミホイル片に塩ビ管を近づけると、アルミが塩ビ管にくっつくだけではなく、その直後反発もし、机と塩ビ管の間を舞うように往復する

この試みは、教える側にも有益で、刺激的であった。生徒たちが、この見えない電気に対してどのような素朴概念を抱いているかがわかり、それを踏まえて論点を絞り、授業を展開できるからである。当然、生徒の反応次第で展開が変わり得るので、必要に応じてその都度、臨機応変に対応しなければならないという準備上のつらさもあるが、彼らの素朴な考えを知るという貴重な経験ができたという意味では、それにも勝るものと言えよう。「そういうふうを感じているのか!」と驚いたことは何度もあった。

また、自分たちが行った実験をもとに次の実験が行われている、という態度は科学的なもので、生徒たちのモチベーションのアップにもつながる。実際、生徒たちの実験後、プリントに書いた意見をまとめると、論点は見えてくる。生徒が実験から感じた意見や考え等は以下のものであった。

① 「帯電体」について

- ・電気を【通す/通さない】とは別に【帯びる】という現象があるのでは?
- ・絶縁体でも電気を帯びる
- ・擦る事で塩ビ管の表面に電気が流れる?
- ・こすった部分だけ帯電したので、静電気は物質中を移動しないのでは?

② 「帯電体を近づけられる物質」について

- ・紙は電流は反応しないが、静電気は反応する?
- ・紙の中にも電気がある?
- ・紙もほんの少し電気を流すのでは?

③ 「くっつくということ」について

- ・絶縁体と絶縁体でくっつく
- ・電気を流す/流さないは無関係
- ・帯電させる前はくっつかないので、静電気が重要な役割
- ・片方が電気を持っていればOK
- ・下敷きと紙の現象と同じ

④ 「くっつく起源」について

- ・磁石と同じ?(磁力?) or 磁石のようなもの?
- ・磁石とは違う力ではないか?
- ・電流(放電し合う)

⑤ 「くっつくしくみ」について

- ・帯電体から放電して、自分の電気と相手の電気でくっつく?
- ・帯電体中の何かと紙/アルミ中の何か引き合う?
- ・静電気が磁力を生む?
- ・静電気から電氣的な波が出る?
- ・電流が流れようとして吸い付く?
- ・たまったエネルギーが引きつける?
- ・コイル(電磁石)の原理と同じ?

⑥ 「くっつく度合い」について

- ・アルミの方が強いのは、導体で電気が移りやすいから?アルミの方が軽いから?
- ・物質によるのでは?
- ・強く擦った方が強い
- ・時間が経過すると弱まっていく

⑦ 「アルミをこする実験」について

- ・アルミ(導体)は帯電しないのでは?
- ・アルミ(導体)も帯電するのでは?
- ・帯電しても反応しないのは、内部に吸収されてしまうから?電気が空気へ流れてしまう?人へ流れてしまう?帯電しても金属内部で電流になっちゃう(内部で完結してしまう)?

これらの意見は、自分にとっても新鮮であった。もちろん誤っているものも少なくないが、それは決して

悪いことではなく、「このような実験を通すと、このように考える人も出てくる」という教える側の理解にも役立つ。一方、静電気の性質として本質的な部分を突いた意見も多く出てきている。こちら側が教えなくても、たどり着いてほしい事項に自力でたどり着ける（あるいは近づく）能力が生徒たちにはあるということである。最初にも述べたが、静電気の分野は、オームの法則のような分野と違って、あらかじめ深く予習している人はおらず、全員がニュートラルな態度で自然現象に立ち向かうことができるという点で非常に良いテーマであると思う。教師も、教えるのではなく「ともに議論して悩む」態度（実際、実験を自由に行わせると、教師もすぐにはわからないような不思議な現象にも出くわすこともある）で臨み、「話を整理して」いけばよい。



写真 1. アルミ片が上下に往復することを発見

3.1.3 検証「見えてきた論点を明らかにする実験」

意見が分かれる題材が見つかり、それは次の授業で行う実験の格好の材料となる。今回、例えば、アルミが帯電するか否かは、意見が分かれた。

そこで、絶縁体を持ち手としてくっつけたアルミ缶をラップで巻き、素手では持たないアルミ缶のラップを勢い良く剥がし、紙片を近づける実験を行う。この実験により、今まで観察できなかった金属による静電気力が実現できる。これまでさんざん議論してきたので、興味を持った形で実験でき、くっついたときは驚いたり混乱したりする生徒もそれなりにいた。

その後、「なぜ今まで見つからなかったのか」「素手で持つとなぜうまくいかないのか」などの発問を通して、静電気のイメージをより確かなものにしていくとした。

ほかにも、生徒の自由な実験を踏まえた実験を行い、「謎」を検証していった。この手法では、必要以上に教えることなく、実験事実からいくつかの選択肢をつぶし、適切な概念理解につなげていくという科学的態

度を伝えることができている。また、「なぜその実験をするのか」ということが明快な分、必然性を持って授業展開できる。2 学期終了時でのアンケートでも、このような手法はおおむね好意的であった。ただ、もっと教えてほしかった、講義をしてほしかったという生徒もいたので、それは今後の課題である。

3.1.4 授業で何を伝えるのか

2 学期の中盤では電流を扱った。その前に、「電流とはどういったものか」というアンケートを行った。その答えの中で最も多かったのが、

「電圧÷抵抗」「電圧を抵抗で割ったもの」といったものだった。これは非常に驚きであった。これまで、さんざん静電気や、静電気が人や地面などに流れる現象を学んできたにもかかわらず、である。それだけすでに、計算を学んできたということなのだろう。電気の分野で、最初に式が与えられてしまうと、そこに代入して値を出す行為自体のは簡単なもので、最も大切なはずの物理量概念の獲得ができないまま、「理解した」と勘違いしてしまう。

中学こそ、「下手に定量的に扱う」ことで誤魔化すよりも、定性的であっても、今ある自然現象にしっかり立ち向かって、気づきや議論を積み重ねて、論理的に説明しようとする態度を身につけさせることが大切だと感じている。その経験が礎となって、高校課程でより深い理解につなげていくことが可能となるのだと思うのである。

3.2 生物分野

中学校理科の生物分野では今年度、72 期中学 1 年、および 70 期中学 3 年の理科Ⅱにおいて、以下のような探究型学習を意識した試みを行なった。

3.2.1 観察から問いを立てる

探究の始まりとも言える自然事象に対する疑問や気付きは、観察から始まると言っても過言ではない。そこで、中 3 生殖と遺伝の単元において、観察から問いを立てる試みを行なった。

・「さまざまな細胞の観察」(中 3) 1 時間

オオカナダモの葉、ミドリムシ、ブタ骨格筋の筋細胞と脂肪細胞の観察・スケッチを行い、観察を通して疑問に思ったことを各自記入させた。疑問は後日、一覧にして配布し、疑問からいくつか共通点をあげて細胞の分裂・増殖、遺伝、細胞のエネルギー利用、細胞の進化などのトピックとしてまとめた。

・「DNA の抽出」(中 3) 1 時間

ヒト口腔上皮細胞から DNA 抽出を行い、肉眼で DNA

を観察した。その上で、疑問に思ったことを記入させた。細胞の観察と同様、疑問は後日一覧にして配布し、DNA の構造、複製、遺伝子との関連などのトピックとしてまとめ、その後の学習内容につなげた。

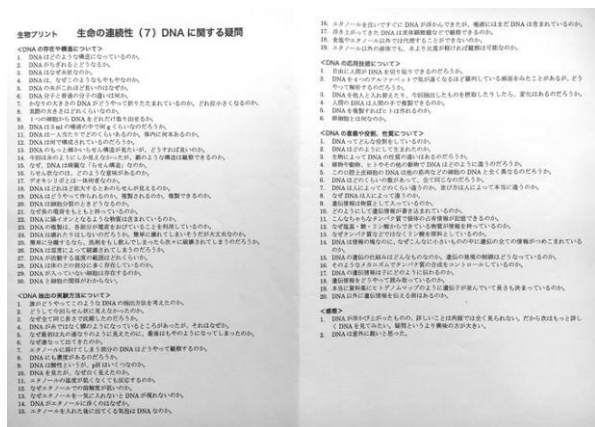


写真2. 生物プリント「DNAに関する疑問」

3.2.2 対照実験を自分たちで考える

課題の設定、仮説の設定、検証計画の立案に関しては、通常の観察・実験であれば生徒自身が考える機会ほとんどない。生徒が自分で実験計画を立案する能力を身につけるには、トレーニングが必要である。そこで中1、中3の以下の実験において課題、仮説、検証計画を生徒が立案するように工夫を試みた。

・「オオカナダモと BTB 液で光合成の原料を調べる実験を考える」(中1) 計2時間

呼吸を含ませて CO_2 を溶かした BTB 溶液にオオカナダモを入れて光に当て、光合成によって CO_2 が吸収されて BTB 溶液の色が変化するという定番実験であるが、実験に使用する BTB 溶液の色を生徒に決めさせたり、対照実験を生徒自身に考えさせたりする余地を残した実験プリントを作成して実施した。

似たような実験方法を行う班が多かったが、中にはオオカナダモの代わりにガラス棒を入れ「何か物質があることによって色が変化しないか確かめる」、ゴム栓の代わりにラップを巻き「ゴム栓と反応していないかを確認する」など、仮説に応じてさまざまな実験方法を立案した。

・「アルコール発酵の実験」(中3) 計2時間
酵母をグルコース溶液に懸濁してシリンダーに充填し、温めてアルコール発酵させて CO_2 発生量を測るという実験である。各班に課題と仮説を考えさせ、仮説を検証する対照実験を組ませて実験させた。基本の実験は全班共通で行い、もう1本のシリンダーの条件を1

つだけ変化させるようにした。各班は仮説に応じて、グルコース濃度をさらに薄くしたり、温度を低くしたり、グルコースではなく蒸留水で実験したりするなど様々な実験計画を立案、実施して酵母が呼吸する条件をそれぞれ探究した。

・「分解者の働きを見る実験」(中3) 計3時間

本授業は教育実習生が実施した。土壌微生物の分解者としての働きを調べる実験として、デンプン培地やデンプン溶液に土壌懸濁液を加え、数日後にヨウ素デンプン反応で確かめる実験が定番であるが、課題、仮説の設定と検証計画の立案、実験実施、結果を確認して発表するという一連の流れを3時間で実施した。各班によってデンプン培地や試験管を用いたり、条件を変えるための試薬や結果を確かめる試薬を複数準備して使わせたりするような、かなり自由度の高い実験となったが、教育実習生の熱心な教材研究や準備の周到さもあって探究的な実践となった。



写真3. 「分解者の働きを見る実験」

3.2.3 実験計画を発表する

次の実験では、実験計画を立案したのち、各班の計画を発表させ、他の班の仮説や検証計画を聞いた上で自分たちの実験計画を修正する時間を設けた。

・「唾液の働きを調べる実験を考える」(中1) 計3時間

唾液や水をデンプン溶液に加えて加温し、ヨウ素デンプン反応やベネジクト反応でデンプンや糖の有無を確かめる定番の実験である。通常4本の試験管で実験するが、ベネジクト反応で糖が検出される試験管のみを必ず実施する実験にして、使っても良いものをいくつか提示して他の試験管の条件は各班の仮説と計画の立案に委ねるようにした。光合成実験の1ヶ月半後に実施したということもあり、「基本の実験に足りないものは何か」という課題から対照実験の必要性に気付かせ、対照実験を自分たちで立案させた。この段階で提示装置を使って各班の課題、仮説と実験計画を発表させた。

まだ計画改善の余地がある段階の方が、発表をよく聞く様子が見られた。

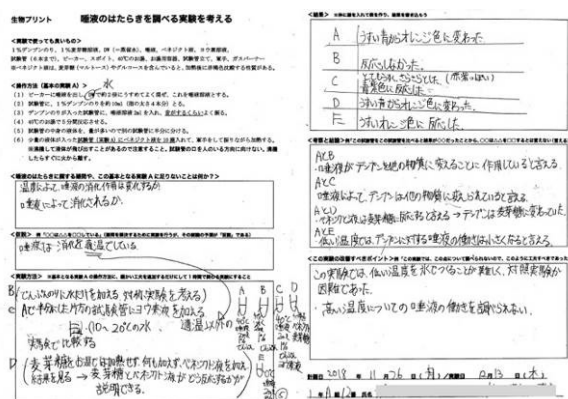


写真 4. 生物プリント
「唾液のはたらきを調べる実験を考える」

3.2.4 表現・伝達する

理科課題研究における表現・伝達的手段はスライドによるプレゼンテーション、もしくはポスター発表である。そこで以下の授業においてスライドとポスター作成による調べ学習のまとめを試みた。

・「生態系と SDGs について調べる」計 5 時間 (中 3) 生態分野の学習のまとめとして、SDGs (持続可能な開発目標) を取り上げ、個人調査を 1 時間、1 人 1 分間の個人発表を 1 時間の授業を踏まえたのち、興味テーマ別に 3～5 人の班に分かれて生態系と SDGs の関連について調査を 1 時間行い、スライドによる口頭発表 1 時間、ミニポスターによるポスター発表 1 時間の計 5 時間を本学習に当てた。内容が観察・実験ではなく書籍や Web サイトを活用した調べ学習になっていたため観察・実験操作を経た科学的な探究という要素は少なかったが、スライド作成やポスター作成は中 3 生徒にとって地域研究以来数ヶ月ぶりであり、互いに伝わりやすいスライドやポスターの構成を見直す良い機会となったようであった。



写真 5. ミニポスターによる発表

4 まとめ

中学か高校か、また同じ理科の中でも分野によって求められる「基礎力」や「探究」の方法は異なる。ただ、総じて中高の接続を意識することや、卒業後の進路に応じた興味や関心を引き出す指導については、まだ十分な取り組みとなっていない。限られた時間で多くの生徒のニーズに沿った教材となるよう、より一層の効率化を図ることが大きな課題である。

【参考文献】

1. 仲里友一ほか (2005) 『先駆的な科学者・技術者を育成するための理科実験 ～スーパーサイエンスハイスクール開発教材の紹介』 筑波大学附属駒場高等学校 理科
2. 高橋宏和ほか (2016) 『筑波大学附属駒場 論集第 55 集』 pp.103-112 筑波大学附属駒場中・高等学校
3. 梶山正明ほか (2017) 『筑波大学附属駒場 論集第 56 集』 pp.49-60 筑波大学附属駒場中・高等学校
4. 仲里友一ほか (2018) 『筑波大学附属駒場 論集第 57 集』 pp.59-65 筑波大学附属駒場中・高等学校

スポーツアナリティクスの実践的取組

ーテニスのパフォーマンスアナリティクスー

筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科

徐 広孝・合田 浩二・登坂 太樹

横尾 智治・山合 洋人

スポーツアナリティクスの実践的取組

ーテニスのパフォーマンスアナリティクスー

筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科

徐 広孝・合田 浩二・登坂 太樹
横尾 智治・山合 洋人

要約

競技スポーツにおいてスポーツアナリティクスが著しい発展を遂げており、将来的に教科の学習内容として採用される可能性を鑑み、保健体育科ではスポーツアナリティクスの実践的研究を行った。本校硬式テニス部の生徒を対象として、試合映像から専用アプリケーションを用いてパフォーマンスを測定し、測定されたデータからパフォーマンスレポートを個別に作成して自己分析と練習計画の立案を行った。この取り組みの前後で生徒の意識がどのように変容するかを調べるために調査を行った結果、スポーツアナリティクスに対して肯定的に捉える割合が増加し、感想文からも生徒にとって貴重な経験になったことが分かった。

キーワード：スポーツアナリティクス，テニス，中高生

1 はじめに

競技スポーツでは、ハードウェアとソフトウェアの進歩に伴い、近年、スポーツデータの収集と分析が著しい発展を遂げ、スポーツアナリスト（以下、アナリスト）が脚光を浴びている。しかし、日本のアナリストの歴史は浅く、2014年に日本スポーツアナリスト協会（JSAA）が設立された。JSAAは「アナリストとして競技の枠組みを超えて活躍出来る有能な人材の確保・育成は急務である」と主張している。トップアスリートをジュニア期から育成するように、有能なアナリストも、中高生のうちから専門的な指導を受けることが望ましいと言える。

学校体育においては、学習指導要領¹⁾²⁾にはスポーツアナリティクスに関する学習内容は明記されていない。しかし、体育の学習内容は、スポーツ分野の先進的内容が遅れて入ってくる過去がある。例えば球技の戦術が挙げられる。球技における戦術は1960年代になってドイツを中心に盛んに研究されるようになり³⁾、その後日本のスポーツに伝わった。そして現行の学習指導要領及び新学習指導要領にも球技の戦術学習は重要な学習内容のひとつとして扱われている。すなわち、近年急発展を遂げているスポーツアナリティクスが、今後学校体育に取り入れられる可能性は否

定できない。また、世の中の様々な場面でIT (Information Technology) や AI (Artificial Intelligence) が展開され、次世代を担う今の生徒たちが、将来、情報分野の能力を生かして活躍する可能性は高まっていると言える。これらの理由により、スポーツアナリティクスを先進的な教材の先取りを行うという形で実践的に研究することには意義があると考えた。

本校生徒の体力・運動能力は高水準ではないものの、知的能力の高さは国内トップレベルである。運動部加入者は多く、スポーツに興味を示す生徒が十分にいる。すなわち、アナリティクスという側面から、スポーツを支える人材の育成に適した条件がそろっている。そこで、保健体育科では、テニスを対象種目としてパフォーマンスデータの収集・分析・練習計画立案・実行というプロセスでスポーツアナリティクスの実践的取り組みを行った。本稿ではその取り組みの内容と事前、事後での意識調査の比較を報告する。

2 方法

2.1 対象

本校の硬式テニス部員のうち、研究に参加する意思表明をした11名（中学2年生8名、中学3年生1名、高校1年生2名）を対象とした。

2.2 実施計画

2.2.1 事前調査

取り組みを行う前の生徒の状態を把握するために、事前調査として、アナリティクスへの意欲・関心、捉え方についての質問紙調査、およびスポーツアナリティクスに関するスキルチェックを実施した。

2.2.2 試合

部内ランキングができるだけ近い者同士で一人2試合程度の試合を行い、撮影した。撮影は、両選手が映るように、片方のベースライン後方にカメラを固定し、コート全体を映した（図1）。



図1. 試合映像のスクリーンショット

2.2.3 パフォーマンスの測定

本校保健体育科が開発したパフォーマンス測定アプリケーション（図2）を用いて、自分の試合のパフォーマンスを測定した。測定項目は、ショットの種別、打点、打点高、プレースメント、イン・アウトの判定等の30項目であった。アプリケーションの操作方法是、3時間の講習によって指導し、生徒自身が自分の試合の測定を行った（図3）。

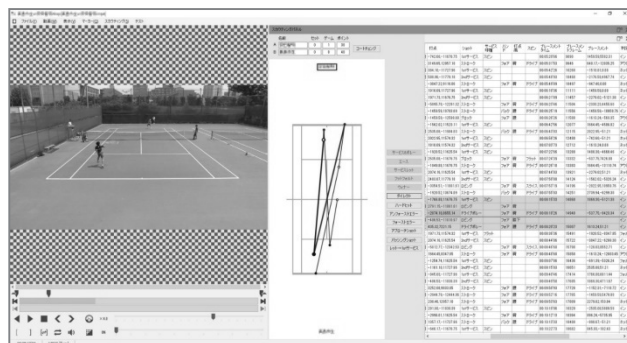


図2. 測定アプリケーションのスクリーンショット



図3. パフォーマンス測定中の様子

2.2.4 自己分析と練習計画の立案

測定されたパフォーマンスデータを分析して、「ショットスタッツ」、「プレースメントマップ」、「ポイント」の3項目について詳細に記した個別の「パフォーマンスレポート」を作成した。生徒はパフォーマンスレポートをよく読み込み、自分の感覚とすり合わせて自己分析と練習計画の立案を行った。

2.2.5 事後調査

本取り組みによって、生徒の意識やスキルがどのように変わったかを調べるために、事前調査と同じ内容の調査を行った。

3 結果

3.1 パフォーマンスレポート

測定されたパフォーマンスデータから、サービス決定率、ダブルフォルト率、平均ラリー長、ショット別決定率とアンフォーストエラー率、サービス、リターン、3打目以降ごとのフォアハンド、バックハンド別のプレースメントマップ、サービスキープ率、ポイント取得率、ショットエフィカシーを分析したレポートを作成した（図4）。

3.2 自己分析

パフォーマンスレポートの客観的な結果と自己のプレー感覚をすり合わせて、「自分の長所」、「短所」、「今後身につけたい技能」、「そのために必要な練習」、「試合中に意識すべきこと」、「その他に分かったこと」の6項目について考察させた（図5）。ほとんどの生徒が、自分の感覚では分らなかったことに気づけており、客観的な分析結果が具体的な練習計画を思い浮かせていると考えられる。

3.3 意識調査

事前、事後の比較では、スポーツデータの測定や分析に対して「(1)興味がある」、「(2)楽しい」、「(3)好きだ」、「(9)社会に役立つ」、「(11)今まで気づかなかったことに気づかせてくれる」、「(19)学ぶと自分自身のことがよりよく理解できる」の項目において肯定的に答える割合が目立って増加した。その他の項目においても、肯定的解答が微増あるいはやや増加した項目が多かった（表1）。

4 おわりに

本研究は、自分の試合映像から測定アプリケーションを用いてパフォーマンスを測定し、客観的な分析結果に基づいて自己分析と練習計画の立案を行うということを体験させたことに大きな意義があった。事前と事後の調査結果では、スポーツアナリティクスに対して肯定的に捉える割合が増加し、さらに生徒の感想文には「自分の欠点などが視覚的なデータによってよくわかった」、「楽しかった」、「またやってみたい」、「新鮮であった」、「無知だった自分でも分析ができた」、「自分のプレーにいかしたい」など、多くの肯定的な感想

が述べられており、参加した生徒にとっては貴重な経験であったと思われる。しかし、専用アプリケーションを用いているとはいえ、パフォーマンスの測定に大幅な時間を必要とした点については、改善の余地がある。この点が解決されない限りは、教科としての体育に導入することは困難であると考える。

プロレベルから大学トップレベルであれば、スポーツアナリストが常駐していることもあるが、中高生の部活動水準でスポーツアナリティクスを本格的に実施した報告は、筆者の知る限り存在しない。本研究はそういった意味でも価値があり、今後、パフォーマンス測定の簡易化と時間短縮、および生徒自身の分析技能の向上といった課題の解決に向けて研究を進めていきたい。

【参考文献】

- 1) 文部科学省（2009）『高等学校学習指導要領』東山書房
- 2) 文部科学省（2008）『中学校学習指導要領』東山書房
- 3) ヤーン・ケルン（1998）『スポーツの戦術入門』大修館書店

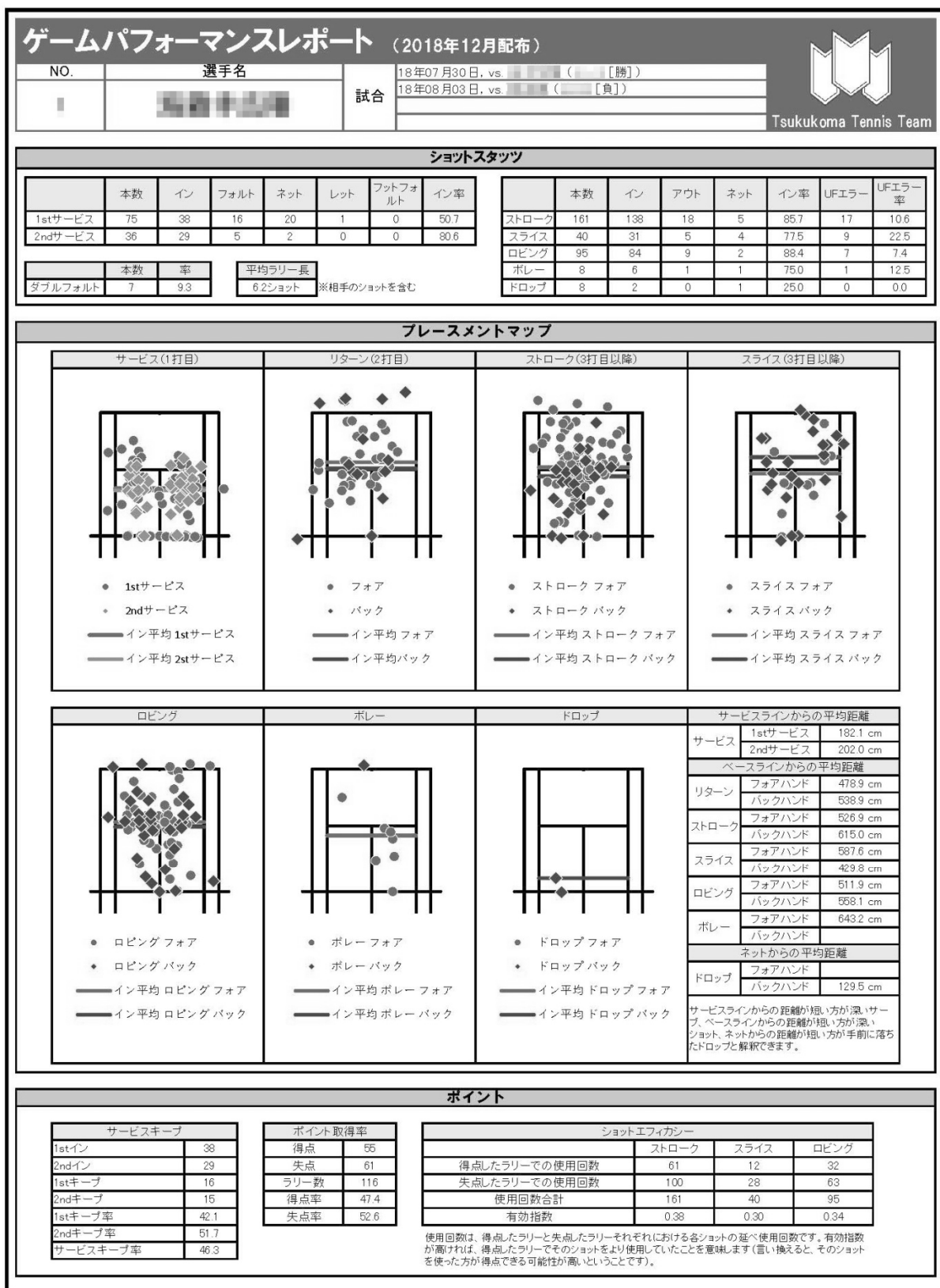


図 4. 生徒 A のパフォーマンスレポート

表 1. 意識調査の事前、事後比較

単位: %

番号	項目	事前						事後					
		そう 大 変 う	そう や や う	そう 思 わ な い	そう ま っ た く な い	分 か ら な い	度 数 (人)	そう 大 変 う	そう や や う	そう 思 わ な い	そう ま っ た く な い	分 か ら な い	度 数 (人)
(1)	スポーツデータの測定や分析に、興味がある。	27.3	72.7	0.0	0.0	0.0	11	54.5	45.5	0.0	0.0	0.0	11
(2)	スポーツデータの測定や分析は、楽しい。	9.1	45.5	9.1	0.0	36.4	11	27.3	72.7	0.0	0.0	0.0	11
(3)	スポーツデータの測定や分析が、好きだ。	0.0	63.6	9.1	0.0	27.3	11	27.3	72.7	0.0	0.0	0.0	11
(4)	スポーツデータの測定や分析は、労力を必要としない。	0.0	9.1	45.5	9.1	36.4	11	0.0	0.0	72.7	27.3	0.0	11
(5)	スポーツデータの測定や分析は、簡単にできる。	0.0	9.1	45.5	9.1	36.4	11	0.0	9.1	72.7	18.2	0.0	11
(6)	スポーツデータの測定や分析を、これから(これからも)勉強したい。	27.3	54.5	0.0	0.0	18.2	11	9.1	90.9	0.0	0.0	0.0	11
(7)	スポーツデータの測定や分析を、これから(これからも)実践したい。	27.3	63.6	0.0	0.0	9.1	11	36.4	63.6	0.0	0.0	0.0	11
(8)	スポーツデータの測定や分析は、将来の自分に役立つ。	54.5	18.2	0.0	0.0	27.3	11	72.7	18.2	0.0	0.0	9.1	11
(9)	スポーツデータの測定や分析は、社会に役立つ。	36.4	18.2	9.1	0.0	36.4	11	36.4	63.6	0.0	0.0	0.0	11
(10)	スポーツデータの測定や分析は、教養として身につけるべき技能である。	18.2	63.6	9.1	0.0	9.1	11	36.4	36.4	18.2	0.0	9.1	11
(11)	スポーツデータの測定や分析は、今まで気づかなかったことに気づかせてくれる。	63.6	18.2	0.0	0.0	18.2	11	90.9	0.0	9.1	0.0	0.0	11
(12)	スポーツデータの測定や分析は、競技力向上に役立つ。	72.7	18.2	0.0	0.0	9.1	11	90.9	0.0	9.1	0.0	0.0	11
(13)	スポーツデータの測定や分析は、チーム(部)にとって役立つ。	63.6	9.1	18.2	0.0	9.1	11	81.8	9.1	9.1	0.0	0.0	11
(14)	スポーツデータの測定や分析は、身につけているとカッコいいと思える。	36.4	27.3	18.2	0.0	18.2	11	27.3	36.4	36.4	0.0	0.0	11
(15)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶことが誇りに感じられる。	18.2	45.5	9.1	0.0	27.3	11	18.2	72.7	9.1	0.0	0.0	11
(16)	スポーツデータの測定や分析について知っていると、周囲からできる人として見られる。	18.2	36.4	18.2	9.1	18.2	11	9.1	63.6	18.2	0.0	9.1	11
(17)	スポーツデータの測定や分析について学ぶと、人よりかしこくなれる。	27.3	27.3	18.2	9.1	18.2	11	18.2	27.3	45.5	9.1	0.0	11
(18)	スポーツデータの測定や分析について学ぶと、他の人に自慢できる。	9.1	27.3	36.4	9.1	18.2	11	27.3	27.3	27.3	9.1	9.1	11
(19)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶと自分自身のことがよりよく理解できる。	45.5	45.5	0.0	0.0	9.1	11	90.9	9.1	0.0	0.0	0.0	11
(20)	スポーツデータの測定や分析は、今までなかった自分の一面を発見できる。	63.6	18.2	9.1	0.0	9.1	11	81.8	18.2	0.0	0.0	0.0	11
(21)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶことによって自分らしい自分に近づくことができる。	18.2	45.5	9.1	0.0	27.3	11	27.3	54.5	9.1	9.1	0.0	11
(22)	スポーツデータの測定や分析は、自分の個性を活かすことができる。	18.2	54.5	0.0	0.0	27.3	11	45.5	36.4	18.2	0.0	0.0	11
(23)	スポーツデータの測定や分析は、学ぶことで人間的に成長できる。	9.1	54.5	18.2	0.0	18.2	11	9.1	81.8	0.0	9.1	0.0	11
(24)	スポーツアナリストは、カッコいい仕事だ。	0.0	54.5	9.1	0.0	36.4	11	18.2	54.5	27.3	0.0	0.0	11
(25)	スポーツアナリストは、価値ある仕事だ。	36.4	54.5	0.0	0.0	9.1	11	45.5	36.4	9.1	0.0	9.1	11
(26)	スポーツアナリストに、将来なりたい。	0.0	18.2	36.4	9.1	36.4	11	18.2	9.1	45.5	9.1	18.2	11

旧約聖書のモーセ五書(トーラーTorah)に使われている 朗唱法(タアマー・ハミクラーTaame Hamikra)についての研究

筑波大学附属駒場中・高等学校 技芸科

小宮 一浩・植村 徹・土井 宏之
渡邊 隆昌

旧約聖書のモーセ五書(トーラーTorah)に使われている 朗唱法(タアマー・ハミクラーTaame Hamikra)についての研究

筑波大学附属駒場中・高等学校 技芸科

小宮 一浩・植村 徹・土井 宏之
渡邊 隆昌

要約

ヘブライ語旧約聖書のモーセ五書をトーラー(Torah)という。そのヘブライ語のトーラーを見ると母音記号(ニクダー)の他にいくつかの記号が見受けられる。これらはトーラーを朗唱(朗読)するための記号でありタアマー・ハミクラー(Taame Hamikra)という。タアマーは「味付け」、ハミクラーは「朗唱または朗読」であるのでタアマー・ハミクラーは「朗唱(朗読)の味付け」という意味になる。つまり、このタアマー・ハミクラーを理解できればトーラーを朗唱して歌うことが可能になるということである。今回はトーラーのタアマー・ハミクラーを学ぶに至る経緯と、トーラーのタアマー・ハミクラーについて分析研究し考察した。

キーワード：モーセ五書、トーラー(Torah)、タアマー・ハミクラー(Taame Hamikra)、朗唱法、ヘブライ語記号

1 タアマー・ハミクラーを知るまで

1.1 はじめに

海外、特にヨーロッパの文化を知るには聖書(旧訳と新訳)を知ることが大切である。その教えや考え方などがその国の文化の根底に根ざしており、それらの上にあらゆるものが反映しているからである。

自分なりに聖書についていくつかのエピソードを知ってはいたが、きちんと聖書を知ろうと思いたち聖書を購入してみた。私が購入したのは「原文校訂による口語訳 聖書 フランシスコ会聖書研究所 訳注」である。それは旧訳聖書と新約聖書の合併本で、通常の聖書(39書+27書=66書)より7書も多い73書が1冊にまとまっていた。ページをめくると単語の注釈も大変多く、且つその内容も詳細であった。何よりも一番嬉しかったのは様々な絵や当時の通路や戦いなどの遍歴がわかる地図等の図版が百個以上もあり、それだけでも内容理解にとっても役立つ貴重な資料になると感じたことだった。本文の意味や内容を知り、理解を深めるためには細かな注釈や地図等の図版などを知ることが大変重要だと思っているからだ。現地で使われている物の名前や形、現地の町や地域の旧名称、現地の地形や町と町の距離感、旅の経路、戦いの流れや戦いの

場所、町から町へと移動していく移動経路や方向など当時の通路等の地図図版ならば視覚的にすぐを知ることができるからである。この本以外にも新共同訳や七十人訳、新改訳、岩波の文語訳などの聖書も出版されていたが、フランシスコ会の聖書ほどの図版はなかった。また同時に何故このようにいくつもの訳本があるのか不思議だった。

最初の文章をいくつかそれぞれの聖書で読み比べてみると微妙に訳の表現が違っていた。何故だろう…訳の基にしている原文が違うのだろうか？これが最初の疑問だった。それなら最初に書かれた原文を読んでみれば良いのではないかと旧訳聖書はユダヤの教典でありヘブライ語で書かれている。ヘブライ語で旧約聖書を読むにはどうしたらいいのか？自分なりに探してみたがなかなか見つからなかった。

そんな頃に運良く知人の紹介で株式会社ミルトス(イスラエル・ユダヤ文化を日本へ紹介する会社)で新たに始められる「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」の開講を知ることができた。ヘブライ語初学者でも参加可能かと問い合わせたら大丈夫とのことだったので参加することに決めた。現在も同研究会で学び続けている。

因みに、聖書で使われているヘブライ語は現代ヘブ

ライ語とは違い古語のヘブライ語である。例えば良いか解らないが、日本の「古事記」や「万葉集」に近いものを読んでいると思っていただければ少しは分かりやすいのではないと思う。ヘブライ語の「創世記」冒頭にもベレシート(Bereshit)【はじめに】と書いてある。

1.2 タアマー・ハミクラーとの出会い

株式会社ミルトスでの「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」で学び始めて、ヘブライ語の読み方など最初から教えていただいた。そのヘブライ語逐語訳対訳のテキスト原文には母音記号(ニクダー)以外にタアマー・ハミクラーという記号が付いていた。それは文節の区切りやアクセントを示すとのことだった。更に驚きだったのはそれが朗唱(歌う)のための記号だというのだ。つまり、それを理解すれば楽譜も使わずに音をつけて歌うことができるというのだ。これには本当に驚愕した。またとても興味関心を引いた。

株式会社ミルトスの代表取締役(社長)であり、私の通っている「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」の講師でもある谷内意咲先生に聞いたところタアマー・ハミクラーの歌い方までは教えられないとのことだった。しかし、谷内先生のお持ちのヘブライ語資料の中に少しだけ楽譜があるとのこととでその一部を見せていただいた。それはヘブライ語と同じく右から左へ読む楽譜で、これにも正直驚いた。いつもと楽譜を読む方向性が真逆だったからだ。

1.3 タアマー・ハミクラーを知る

「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」の講座の中でもタアマー・ハミクラーについて触れてくださり、タアマー・ハミクラーがどういうことを表しているのかという大まかな枠組み(アクセントの位置を示し、文節を区切り、且つ朗唱記号だということ)は理解したつもりだった。分離符と結合符があり、それらを組み合わせさせて読むことも解った。しかし、どれとどれを組み合わせるのが解らない。右から読む楽譜を基にどのように歌うのかなと試したりもしたが、いかんせん朗唱を聴いたことがないので想像がつかなかった。

楽譜を見て更に困ったのが同じ記号(言葉)なのに音形(音列)がかなり違うものが複数あったことも戸惑う原因だった。つまり、前後の記号や言葉等によって同じ記号でも歌い方が変化する可能性が大だと予測できる訳である。こうなるともうお手上げで解明への出口がまた見えなくなってしまった。

同研究会に参加する度に、どのようにしたらタアマー・ハミクラーを歌うことができるようになるだろうかと谷内先生に尋ねている自分がいた。谷内先生からの返答はというと、タアマー・ハミクラーの朗唱を日本で教えられるのは唯一人、日本ヘブライ文化協会のA先生くらいだろうとのことだった。いつの日かそのA先生から教えていただける日が巡ってくることを願いつつ講座へ通った。

2 タアマー・ハミクラーでの朗唱を知る

2.1 日本初のタアマー・ハミクラーを用いた朗唱講座

「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」に参加して2年近く経った頃、同講座の休憩中の会話の中で近日中にタアマー・ハミクラーを使って創世記第1章を朗唱する講座が日本ヘブライ文化協会であるらしいという情報を得ることができた。日本ヘブライ文化協会への連絡先を教えていただき、すぐに連絡してみた。その講座は、A先生による3日間の集中講座(3時間×3日)で、創世記第1章をヘブライ語で朗唱するという。創世記第1章をヘブライ語で読めますかと聞かれたので、株式会社ミルトスの「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」で読みましたと伝え、2年近く聖書ヘブライ語を学んでいると告げると参加許可をいただくことができた。

2.2 タアマー・ハミクラーでの朗唱を知る

集中講座当日、タアマー・ハミクラーの一覧表とテキストなどのプリントをいただき、タアマー・ハミクラーがどういう特徴等があるかの簡単な説明を聞いた。今回教えていただく朗唱法は、アシュケナズィーという中央ヨーロッパ方式という歌い方とのこと。加えて、この歌い方はモーセ五書でのみ使うことができるとのことだった。詩篇などではまた別の歌い方(味付け)があるとのこと。

休憩後に創世記第1章の朗唱に入った訳だが、1節ずつこの結合符とこの分離符が使われているのでこう歌うことになるかと口伝で教えていただいた。記号をその言葉で歌い、次にそのメロディーにテキストを入れて歌う。これを何度も繰り返して歌い、覚えていくのである。

お気づきになっただろうか？この講座では楽譜を一切使用していないのである。母音記号(ニクダー)とタアマー・ハミクラー付きのヘブライ語テキストを見ながら、先生の歌う音を耳で聴いてその後が続いて歌っ

ていくのである(つまり口伝)。正に昔ながらの方法で教えていただいた訳である。初日の帰り際にA先生にタアマー・ハミクラの楽譜などはありませんかと当然尋ねたが、そういうものは見たことも無いし通常はこうやって口伝で伝えられていくものだからと言われた。ごもつともなことである。イスラエルでは今でもこうやって口伝で伝えられているのであろう。先生もそうやって覚えてこられたのだろう。因みに、この集中講座が日本で初のタアマー・ハミクラ朗唱講座であると知らされた。

講座を受けながら私は必死に先生の歌うメロディーを聴き取り、ドイツ音名に直してテキストに書き込んでいった。A先生が何度かここは通常の形と違いますね、気をつけましようと言って例外部分を指摘してくださった。これも後で役に立ってくるのである。

初日は第1章の途中で終わった。自宅に帰るとテキストに書き込んだドイツ音名を見ながら録音を聴いて確認作業を繰り返した。そして、翌日は第1章の最後まで到達し、翌々日は第1章を最初から最後まで何度か繰り返し歌って集中講座を終えた。

集中講座への参加者は10名を少し超える程度だったが、皆さんもA先生の前にマイクを向けて先生の歌うメロディーを録音していた。そうでもしないとさすがに覚えられないのだろう。私も後学のために同様に録音させていただいた。そしてその録音のお陰で、この論文が書けていると言っても過言ではないのである。

2.3 タアマー・ハミクラ朗唱講座の中で聴いた音源

タアマー・ハミクラ朗唱講座の中で、A先生が歌う他にインターネットで先生が見つけたサイトからダウンロードしたのだろうか、現地人らしき人の歌声を聴かせていただいた。A先生が歌って教えてくれた音よりも少し音数が多い感じがしたが基本は同じようだった。A先生もタアマー・ハミクラは、国や地域が違えば歌い方も変わるので先生の教えてくれた歌い方が決定版だということはないと最初に言われていた。しかし、あの音源をもっと聴きたかった。講座終了時にあの音源がどのサイトにあるのか尋ねなかったのが後で悔やまれた。

その後、数ヶ月探してやっと同じ音源のあるサイトを見つけることができた。そのサイトをよく見てみると創世記第1章だけではなくモーセ五書全て書かれていて、またそれらの音源もアップされていた。これは私の研究にとっても役立つものとなった。

2.4 遂にタアマー・ハミクラの楽譜を発見

音源のあるそのサイトをくまなく調べていると、タアマー・ハミクラの一覧テーブルが出てきた。集中講座でA先生からいただいたものとはほぼ同じである。それをよく見てみると、いくつかの節毎に色づけが違っていた。もしやこれは何かあるのかとクリックしてみたら、なんと楽譜が出てきたのである！それもあの音源の人の声である。楽譜をよく見てみると様々な音符が付いていた。以前に音源を聴いたときに音数が多いと思ったのは装飾音をつけて歌っていたのである。楽譜というものはなんと情報量が多いのだろうか、改めて素晴らしい発明だと感心した次第である。

ただ、そこに書かれていた楽譜だとヘブライ語のアクセントの位置と楽譜の強拍がずれていたりして多少違和感があった。また、言葉が誤って書かれているものや音符の長さが音源とかなり違うと思われるものもいくつか見つかった。口伝で歌われていたものをアクセント通りに楽譜として書くということは本当に難しいことなのである。楽器の音を聴き取るのと人の声を聴き取るのでは難易度のランクが明らかに違う。人の声を聴き取ることは極めて難しいのである。因みに、絶対音感を持っている人でも人の声を聴き取るのは厳しいという人が多いのも事実なのである。人の声というのは、同じ音色の人はまずいないのだから致し方ないのである。それ故に人の声は聴き取りにくいのである。

それにしても、その当時のヘブライ人は音符の記譜法もない時代に楽譜になりうる記号を既に見いだして使用していたということになるのだから、これまたとてつもなく凄いことなのである。それも少なくみても紀元前3～4世紀頃からは確実にそのように歌われていただろうと思われる。もしも、モーセがそのように書いた、またはそう書くように指示したのなら紀元前14世紀頃にはその形になっていたと考えられるからである。西洋音楽では一般にグレゴリア聖歌やネウマの楽譜が西暦9～10世紀頃に形成され、現在の楽譜の記譜法に定着してくるのは西暦15～16世紀頃であるのだから…。それ故に古代ユダヤの人達の記譜法とは本当に素晴らしいものだと思ってしまう。古代から使用していたと思われるこの記譜法タアマー・ハミクラの研究をしていてそのように感じるのである。

タアマー・ハミクラの楽譜をよく見てみると、普通に書いてある音がA先生の教えてくださった音形と非常に似ていた。それに様々な装飾音が付いていた。そうか、A先生は装飾音のない基本形を教えてください

ったのだと楽譜を見ながらそう確信したのである。装飾音は飾りで派手に聴かせたりするためのものがほとんどなので装飾音を歌わなくても全く問題が無いのである。正に納得である。

その楽譜には他の記号との組み合わせもいくつか掲載されていた。これもとても参考になった。以前に谷内先生から見せていただいた言葉が同じなのに音形が違うのはこういう場合のことなのだろうと悟った。勿論全ての組み合わせが書かれていたわけではないので、それからはまたテキストと音源による研究を続けることになる。

2.5 ヘブライ語聖書対訳シリーズとコーレン聖書

「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」で使用しているテキストはミルトス社出版のヘブライ語聖書対訳シリーズを使用している。このシリーズは全部で45巻。その全ては発行されていないが、既刊本もいくつか在庫切れがありなかなか揃えることが難しくなっている。今年の7月には、ずっと在庫切れだった「申命記2」を遂にオンデマンド版で購入することができた。オンデマンド版は当然割高になってしまうのだが新品を手に入れるにはそれしかないので致し方ないだろう。しかし、これを購入できたことでモーセ五書全ての対訳シリーズが手に入ったことになるのである。

聖書関係の書物はそれほど出版数も多くなく、なかなか手に入らないのが現実である。東京で比較的聖書関係の書物が揃っているのは銀座の教文館であろうか。そもそもヘブライ語聖書の対訳になっているシリーズは他に見たことがない。

ミルトス社には既刊シリーズの在庫本が残っており、私も購入させていただいた。既に23冊ほど購入している。その他にもヘブライ語関係や聖書関係、イスラエル関係の珍しい本や現地のCDなどをいくつか購入することができた。これも今回の研究には欠かせない参考文献となっている。

購入した書物の中でも特に威光を放っているのがコーレンの聖書である。勿論全てヘブライ語で書かれているが、その巻末付録に大変貴重なものがたくさん載っていたのである。これは今回の研究にとっても役立った。イスラエル・コーレン編集のトーラーと預言書のタアマー・ハミクラー・テーブルとそれぞれの楽譜が載っていたのである。これにより音符への確認作業が今まで以上にはかどったのは言うまでもない。多少、異なる音形もあったが8割近くが手元にあるものと似た音形で書かれていたのである。

2.6 インターネット、グーグル、YouTube 等で検索

今日はなんと便利な時代になったのだろうか。最近ではインターネットも普及し、グーグルで検索もすぐにできる。また YouTube には YouTuber といわれる人が様々な動画を載せているのである。もしかしたら、朗唱法についてのサイトや動画が他にあるかもしれないと思い色々なツールで検索してみた。その結果、いくつかのサイトと動画を発見することができた。それらは音形（音列）が聴いたものとかかなり違うものがほとんどだったが、その中に分離符と結合符の組み合わせについて語っている内容を見つめることができた。この内容は大いに参考になった。以前の疑問（同じ言葉なのに音形が違うなど）をかなり解消できるかもしれないと思ったからだ。それらを見終わって、組み合わせ方のルールについて振り返ったときにある程度のアウトラインが見えてきたように感じられたことはとても嬉しいことだった。この先ではタアマー・ハミクラーについて現時点で知り得た組み合わせや音形などを挙げて述べていきたいと思う。

3 実際のタアマー・ハミクラー

3.1 実際のタアマー・ハミクラーで文を考える

さて、長い前置きのようになってしまったが、これからが本題である。実際のタアマー・ハミクラーを見てみよう。タアマー・ハミクラー・テーブルをご覧ください。勿論、ヘブライ語で書かれているので右から左へ読んでいくことになる。一見、文字の羅列のように見えるが、これらの語句には関連がある。前述のように、タアマー・ハミクラーには分離符と結合符がある。分離符は、そこで文を一時停止させたり終止させる働きがある。結合符は、分離符と組み合わせ一つ一つの語群のようになる。

色分けができればまだ見栄えが良く違いも分かりやすかったと思うのだが、なかなかそうすることもできず少し残念な気持ちになった。単語の途中の上下、単語の前の上下、単語の最後の上下に付いている記号がタアマー・ハミクラー記号である。母音記号であるキクダーやダゲッシュ（文字内の点）は灰色にしている。

タアマー・ハミクラー一覧表の分離と書かれている方が分離符であり、結合と書かれている方が結合符である。分離符の上の区分の方がより強い終止になる。つまり、ソフ・パスークは文の終わりで日本語の句点（。）に相当する。文は必ずこのソフ・パスークで終わ

るのである。音楽でいうならば完全終止である。そのすぐ下のエトナフタは文章を2分する時に使う切れ目で日本語の読点(、)に相当すると思えば分かりやすいと思う。音楽でいうならば半終止である。これら2つの分離符のうち、エトナフタが文脈理解に大変役に立つのである。このエトナフタまでが文の前半部分となり、その後ソフ・パスクまでが文の後半部分となるのである。

例えば、次のような文章がある。創世記第1章第1節である(カタカナは左から右へ読むことにする)。

בְּרֵאשִׁית בָּרָא אֱלֹהִים אֶת הַשָּׁמַיִם וְאֶת הָאָרֶץ:

↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
ソフ・パスク	ティプハ		エトナフタ		ティプハ		
メルハー		メルハー		ムナフ			
⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	

これをタアマー・ハミクラーで見ると7つの記号が組み合わさってできている文なのである。ここではメルハーとティプハは2回ずつ出てきているので実際には5つの記号だけなのだが、最初は混乱するので今は区別しないことにする。このうち、分離符は①・③・⑤・⑦である。分離符の後で一時停止できるのだが、最大の終止は⑦のソフ・パスクで文が終わる文の終止点である(完全終止)。残りの①・③・⑤の中では③のエトナフタが次に強い終止になり、この文を分割するような切れ目になる(半終止)。この分析ができるとこの文は③のエトナフタまでが前半部分となり、その後から⑦のソフ・パスクまでが後半となる訳である。またティプハも分離符なので軽い切れ目になる。

בְּרֵאשִׁית בָּרָא אֱלֹהִים אֶת הַשָּׁמַיִם וְאֶת הָאָרֶץ:

↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
ソフ・パスク	ティプハ		エトナフタ		ティプハ		
メルハー		メルハー		ムナフ			
⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	
【 後半 】				【 前半 】			

בְּרֵאשִׁית בָּרָא אֱלֹהִים אֶת הַשָּׁמַיִם וְאֶת הָאָרֶץ:

カタカナ読み(右から左へ読んでください)

ツレアハトツエヴ ムイマヤシハトツエ ムーヒロエ ーラバ トーシルベ
逐語対訳(右から単語毎に左から右へ読んでください)

地 そして～を 天 を 神は 創造した はじめに

タアマー・ハミクラーを基にして忠実に日本語へと訳すと「はじめに、神は創造した。天を、そして地を。」

となる。これがヘブライ語聖書の原文に沿った正確な訳であると思う。ところが…身の回りで手に入りやすい聖書3冊ではどう訳されているかというと…次のように訳されているのである。新共同訳では「初めに、神は天地を創造された。」、新改訳では「初めに、神が天と地を創造した。」、口語訳では「初めに、神は天と地を創造された。」となっているのである。新共同訳にいたっては「天地」という1単語があるかのように訳されている。こうなるとだいたひ話が 바뀌ってきちゃうと私には感じられる。皆さんにはどれも同じに読めるだろうか? 原文に即した訳と比べて、少し違いがあるとは思われないだろうか? 日本語として分かりやすいように読みやすく訳してあればそれで良いのだろうか? 私にはどれもちょっとだけ厳密さに欠けているように感じられる。こういう細かなことの取りまとめの連鎖が意識となり、やがては誤訳へとつながってきってしまう原因になっているのではないかと私は危惧する。旧約聖書の最初の冒頭1文だけでもこれだけの差異があるのである。正にこのことが私を原文であるヘブライ語聖書を読んでみようと思わせた要因なのである。

3.2 タアマー・ハミクラーのアクセントについて

タアマー・ハミクラー・テーブルや一覧表を見てみるとおやこれは? と思える記号がいくつか出てくる。それらは文字列の前下・前上・後上に飛び出ている記号のこと(文字列の両外側にある記号)であるが、それらの記号はアクセントの位置を表わさない。アクセントを表す記号は基本的に文字列の中にある記号である。つまり、文字列の外側にあるパシュタ、ザルカ、セゴール、イェティーフ、テリシャ・ケタナー、テリシャ・ゲドラーの記号はアクセント位置ではないということである。この辺りも少し分かりにくいところである。尚、ザルカは別の記号(ㄣに似たもの)が使われることもあるので気をつけたい。また、レヴィーイは点ではなく四角が少し角度をずらした菱形に近い形である。

3.3 分離符と結合符の組み合わせについて

さて、分離符と結合符の組み合わせについて見てみることにする。よく出てくる記号から取り上げてみよう。組み合わせの塊(節)として解りやすいようにグループ毎に述べていくことにする。

① Mercha + Tipcha, Mercha + Sof Pasuk

メルハーは、ティプハやソフ・パスクと結びつく。ソフ・パスクは文の終わりを意味する。文が他の形で

終わることは無いので文の終わりは必ずソフ・パスークで終わることになる(神による十戒の言葉は例外とを考えてください。その部分では文末にダブルコロンが付いていてもレヴィーイで終わったり、エトナフタで終わったりしていることがあります。そこにはタアメー・ハミクラ記号も複数付いていたりします。)。これらの組み合わせはソフ・パスークを含んでいるのでそれらだけでも文になり得る。例えば、メルハー+ティプハ、メルハー+ソフ・パスークというように組み合わせである。この形は大変多く使われているのできちんと覚えたい。また、メルハーは省略が可能である。結合符を取らない形もあるので、このグループの組み合わせ形は5通りとなる。

なおこの組み合わせには、その日の朗唱が終わる際に歌うもう一つ別の音形(終わりのメロディー)があることもしっかり覚えておきたい。後の楽譜で確認していただきたい。

ソフ・パスーク	メルハー	ティプハ	メルハー
: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
: <input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
: <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
: <input type="text"/>		<input type="text"/>	
: <input type="text"/>			

② Mercha + Tipcha, Munach + Etnachta

①で出てきたメルハーとティプハに、ムナフとエトナフタが組み合わさったもの。例えば、メルハー+ティプハ、ムナフ+エトナフタ というように組み合わせられる。この中にも強い分離符のエトナフタがあるのでエトナフタ で区切れる。エトナフタとは一時停止や休みの意味があるので、文章の途中での句点(,)となる。先ほどと同様にメルハーとムナフは省略が可能である。結合符を取らない形もあるので、このグループの組み合わせ形は5通りとなる。

尚、結合符を取らないエトナフタだけの時(エトナフタが文頭にくる場合)は音形が変わるので十分に気をつけたい。後の楽譜で確認していただきたい。因みに、エトナフタで始まる文は創世記の中で8回出現していると思われる。その箇所を記しておく。創世記第15章

8節、第18章3節、第19章7節、第24章34節、第30章28節、第34章31節、第35章5節、第44章6節。

特に初出の部分ではアブラムが神に尋ねている特別な箇所でもある。エトナフタが文頭にくるということは何か特別な場合に起こる特殊な形の一つなのだと考えられる。

エトナフタ	ムナフ	ティプハ	メルハー
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>			

ムナフが出たので話をムナフだけについて書くが、ムナフの組み合わせ方はいくつかのパターンがあるようである。ムナフだけでも数パターンがあるように感じる。ムナフやムナフ・レガルメだけで3回連続して出てくる箇所もあるのである(例 創世記 第1章21節)。音形も様々なものがあり、とても複雑に感じる。

ムナフは次にくる結合符によって上行するか下行するかが決まるようである。ザケフカトンと結合すると素早く長2度下がって直ぐに戻ってくるし、エトナフタと結合すると短3度下行するが、それ以外はほとんど上行型になるのではないかと思う。

そして、その上行型がいくつもあるのである。言葉で書くと解りにくいのだが、いくつか挙げておく。後の楽譜では実際に私が聴いたものだけを記してあるので確認していただきたい(耳で聴いていないパターンも以下には含まれている)。

①長2度上行するだけのもの、②長3度して長2度下がる(最終的に長2度上がった①と同じ音で終わる)もの、③素早く長2度を2回上がって(つまり長3度まで到達し)直ぐ長3度下がり(最初の音に戻る)更に直ぐに長2度上がる(結果的に長2度上がった形)もの→ムナフ・レガルメ、④低い方から完全4度上がって刺繍音のように素早く短2度下がりまた短2度上がり更に長2度上がる(ムの音を特別だと考えれば最終的に①と同じ音にはなる)もの、⑤完全4度上がって直ぐに短2度下る(最後の音は最初の音と長3度上がった

た形になる)もの、⑥開始音が長2度高いG音から始まり短3度上がり短2度下がる(開始音から最終的に長2度上がった形)もの等である。

ムナフはザルカとセゴールのつながりでやや複雑な音形を取る。この先でも述べるのでその項目と重なってしまうのだが、ザルカとセゴールの前にそれぞれムナフが付くパターンである。最初にムナフ⑥で短3度上がり直ぐに短2度下がるパターンでザルカへ入り、その後にムナフ⑤の完全4度上がり短2度下がるパターンからセゴールへ続くという形である。

ムナフについてはまだまだ研究を続けないといけない。現段階ではムナフについて私の中で解明できていない部分が多々あり自分の未熟さを痛感している。しかし逆転の発想でこのことを考えれば、ムナフの使い方やパターンを知り尽くすことができるならばタアメー・ハミクラの完全理解への扉へ極めて近づくことができるのではないだろうか。

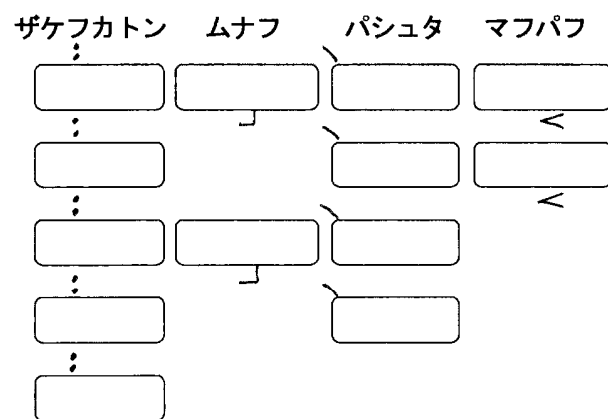
③ a)Mahpach + Pashta, Munach + Zakef Katon

マフパフとパシュタに、ムナフとザケフカトンが組み合わせあったもの。ザケフとは上がるという意味で、カトンは小さいの意味であるので、ザケフカトンは小さく上がるという意味になる。因みに、後で出てくるザケフガドールは大きく上がるという意味になる。例えば、マフパフ+パシュタ、ムナフ+ザケフカトンというように組み合わせられる。この場合もマフパフとムナフは省略が可能である。

但し、マフパフは必ずパシュタを取るのでマフパフがある場合にはパシュタの省略はできない。マフパフ+パシュタはセットで覚えたい。ということはマフパフ+(ムナフ+)ザケフカトンとはならないということである。何故このようなことを書いているのかというと、マフパフとイエティーヴは同じ記号を使うのであるが、付ける位置により名前が変わるのである。単語の前に付くとイエティーヴになり、単語中だとマフパフになる。イエティーヴは(ムナフ+)ザケフカトンに必ず続くが、マフパフは必ずパシュタ+(ムナフ+)ザケフカトンに続くのである。つまり、イエティーヴの後にパシュタは続かないし、マフパフの後にムナフは続かないのである。この区別を知らないと本来イエティーヴなのにマフパフを付けてしまい記号の付け間違いが起きてしまう。このことはしっかりと覚えておきたい。

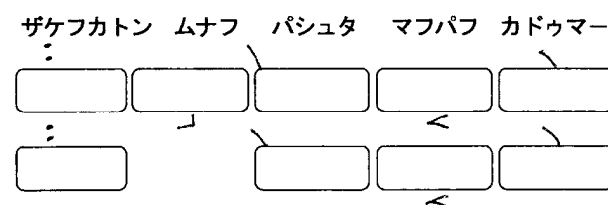
ヘブライ語聖書原文を見るとパシュタにカドゥマーが付いていてどちらだか解らないと思われる時があるがこれは全てパシュタであり、語中のカドゥマーのよ

うに見えるのはその語句のアクセント位置を表しているのである。パシュタは単語の左上だけのものと語中にも付いた2通りがあり、カドゥマーは単語の中上に1つだけ付いているものと理解していただきたい。このグループの組み合わせ形は次の5通りとなる。



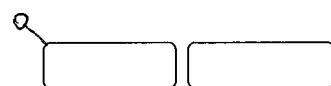
b)Kadma + Mahpach + Pashta, Munach + Zakef Katon

先ほどのマフパフ+パシュタの前にカドゥマー(前へ進んでいく、東などの意)が付いた組み合わせがある。つまり、カドゥマー+マフパフ+パシュタ、ムナフ+ザケフカトンと言う組み合わせ形になる。ムナフやマフパフは省略が可能であるが、基本形をしっかりと覚えておきたい。

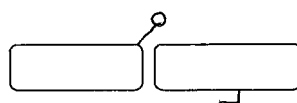


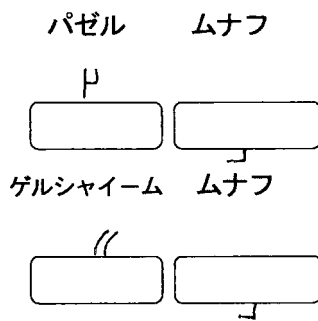
ムナフは、上記の他にムナフ+テリシャ・ケタナー、ムナフ+テリシャ・ゲドラー、ムナフ+パゼル、ムナフ+ゲルシャイームのように組み合わせることができる。尚、ムナフは省略可能である。後述の楽譜で確認のこと。

テリシャ・ケタナー ムナフ



テリシャ・ゲドラー ムナフ





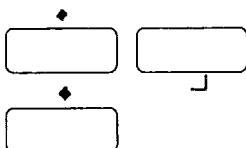
④ Munach + Revii

レヴィーイ (本来はレヴィーアであるが朗唱時にはレヴィーイとなる) の記号は単語の上に付くのだが、記号自体が小さいのと他の文字列の上に付く母音記号と見間違えてしまうこともあり意外と見落としがちな記号でもある。しかし、使用頻度は大変多くとても重要な記号なのである。実際の記号は点ではなく四角を45度ずらした菱形のような形をした記号である。

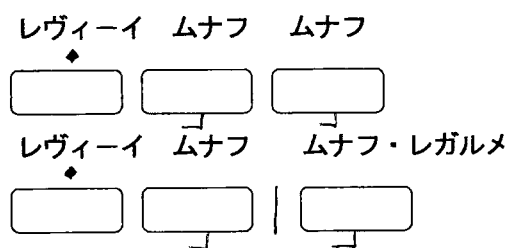
組み合わせとしては、ムナフとレヴィーイが基本パターン。この記号は文頭や文中でもよく使われる。

レヴィーイには第四という意味があるので音が4つ下がる音形である (音が伸びたところを第1音としてその後3つ下がつて全体で4音になる)。ムナフは省略することが可能である。基本の組み合わせ形は2通りである。

a) レヴィーイ ムナフ

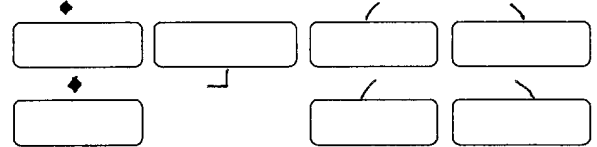


一つ注意しておきたいのは、ムナフの前にもう一つ別のムナフやムナフ・レガルメが付くこともある。つまり、ムナフ+ムナフ+レヴィーイやムナフ・レガルメ (legarmeh) +ムナフ+レヴィーイとなることがある。これらの場合にはムナフの音や音形が変化するので注意が必要である。ムナフ・レガルメの音形は、全体の音数が16分音符5個と8分音符1個の計6個になり、F音F音G音A音F音G音のようになる。言葉で書くと解りにくいので後の楽譜で確認していただきたい。



更に付け加えるとこれらの前に、後で述べるカドゥマー (前へ進んでいく、東という意味)+ヴェアズラー (離れていくという意味) がムナフ+レヴィーアの前に付くことがよくあるので記しておく。

b) レヴィーイ ムナフ ヴェアズラー カドゥマー



レヴィーイの後の組み合わせ形はいくつかある。レヴィーイの後に③や⑦、⑤やテヴィールだけが続くこともある。しかし、レヴィーイは最終的に音が完全4度下がるので(D音まで下がる)、このレヴィーイとイエティーヴ+ムナフ+ザケフカトンが組み合わせられるととても音の効果が発揮されることになるのである。朗唱時イエティーヴは上のD音から歌うことになるため完全8度(オクターヴ)上への跳躍がこの組み合わせで可能になるのである。この下のD音から上のD音へのオクターヴ跳躍はこの組み合わせでしか実現しないのである。レヴィーイとイエティーヴの組み合わせにより音楽的にもとても目立たせることができるし、音列も起伏が作れるので音列の流れが平坦になることを防いでくれるのである。それ故にこのレヴィーイ+イエティーヴの組み合わせの意義はとても大きいと思う。この組み合わせは音楽的に極めて大きなアクセントを付けることができる。

⑤ Darga + Tevir

今度はダルガーとテヴィールのグループになるが、少し変則的になるので注意したい。ダルガーとは階段やステップの意味があり、音形も上の音からゆっくり降りてくる感じがする。テヴィールは壊れたという意味や節の読みを中断するという意味がある。基本の組み合わせ形は、ダルガー+テヴィールである。しかし、ダルガーの代わりにメルハーが使われることがある。その場合は、メルハー+テヴィールである。その場合、音形も少し異なるので気をつけたい。ダルガーやメルハーは省略することが可能である。

但し、ダルガーは音の高いところ(C音)から始まりその高音を少し伸ばして順次進行で降りてくる数少ない記号なので、何か感情をしっかりと伝えたい時や言葉を強調したい時、物事の大切な動作の時、感動の大きい時の朗唱に非常に有効だと思われる。聖書原文を見ても⑤が使用されている箇所やその前後では大切な言

葉を伝えているところが多いことに気づかされる。主に文頭や区切り後に出現していることが多いようだが、特にザケフガドルやゲルシャイム、テリシャー・ゲドラー、テリシャー・ケタナー、カドゥマー+ヴェアズラーの後にダルガー+テヴィールやカドゥマー+ダルガー+テヴィールが置かれると更にその効果は増大する。

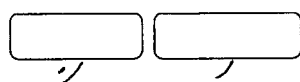
これらのことからダルガー+テヴィールグループは聖書原文の内容理解を助けるためにもとても重要な記号グループの一つであると私は考える。

ダルガー単独の後にムナフ+レヴィーイを続け、その後③-a などへとつなげていくパターンもよく見受けられる。またテヴィール単独でザケフガドルの後や文頭、エトナフタの後、ザケフカトンやレヴィーイの後に置かれるパターンも見受けられる。

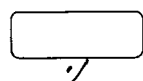
a) テヴィール ダルガー



テヴィール メルハー

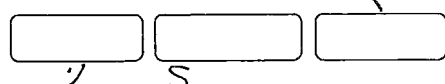


テヴィール

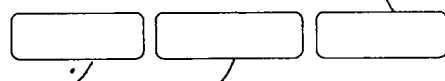


もう一つ頻繁に使われるのがダルガー+テヴィールとメルハー+テヴィールの前にカドゥマーを伴うものである。組み合わせは、カドゥマー+ダルガー+テヴィールまたはカドゥマー+メルハー+テヴィールである。これらも聖書原文中によく出現するので覚えておきたい音形である。その組み合わせとしてその前にテリシャー・ケタナーとテリシャー・ゲドラー、ゲルシャイムなどが組み合わせられることが多いように感じる。

b) テヴィール ダルガー カドゥマー

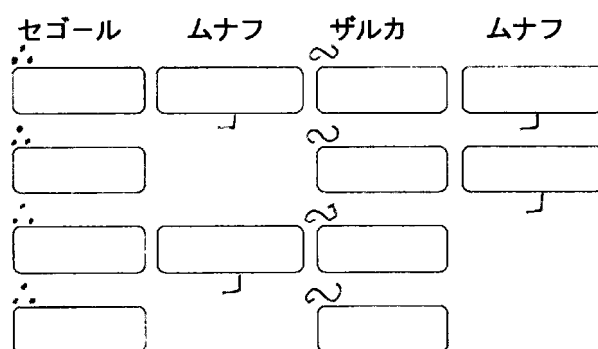


テヴィール メルハー カドゥマー



⑥ Munach + Zarka, Munach + Segol

ザルカとセゴールにムナフが組み合わさったもの。つまり、ムナフ+ザルカ、ムナフ+セゴールという組み合わせになる。ザルカは種をまくようにバラバラと散在するような音形である。セゴールは形からも想像できるようにブドウの一房という意味である。朗唱時には、この組み合わせの音が一番覚えにくいと思われるので特に注意しておきたい。後述の楽譜で確認していただきたい。ムナフは省略することが可能である。ザルカとセゴールは切り離しや省略をしないで1セットとして覚えたい。このグループの組み合わせ形は次の4通りとなる。



⑦ Yetiv + Munach + Zakef Katon

イエティーヴ(休んで、座ってという意味)に、ムナフ+ザケフカトンの組み合わせた形である。この組み合わせもよく使われる。ムナフは省略することが可能である。イエティーヴは最高音から始まる唯一の音形である(楽譜ではG音が先に付いているが朗唱時には歌わない)。最高音のD音は当てるだけで直ぐ次のC音に移るのだが高いD音から始まる音形なのでとても目立つ音である。

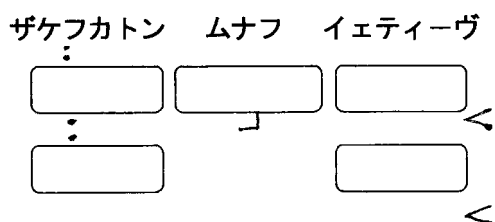
この記号は1章に1～2回程度しか出現しないためそれほど頻繁に使われる記号ではないのだが、その音形と音の高さ故に人に何かを喚起したり、並列して伝えたり、命令時などに利用してその部分を目立たせることができる記号であるとも言える。イエティーヴの前にレヴィーイを使えば歌唱時には完全8度上への跳躍(オクターヴ跳躍)することが可能になりとても目立つ形になる。

またイエティーヴが比較的近いところや一文中に2度も出れば相当に目立つことになるだろう。一文中にイエティーヴが2度出てくる例が創世記に3箇所あるので記しておく。創世記 第11章10節、第28章15節、第32章20節。

楽譜で注意していただきたいことが一つある。イエ

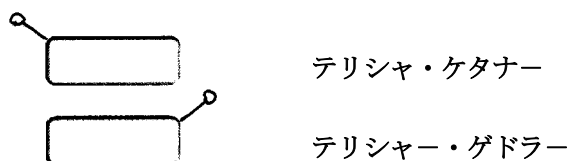
ティーフという記号だけを歌うときはタアマー・ハミ
クラ・テーブル楽譜の通りなのだが、ヘブライ語聖
書原文の朗唱時にはイエティーフが付いた言葉は楽譜
に書いた最初の音(G音)は歌わず最高音(D音)から歌
うということなのである(つまりD音→C音のみ)。こ
の点はとても紛らわしいので特に気をつけたい。

イエティーフの組み合わせは、イエティーフ+(ムナ
フ+)ザケフカトンになる。イエティーフ記号の後にも
しもパシュタが続いていればそれはイエティーフでは
なくマフパフであろうということである。



⑧ Telysha Ketanah, Telysha Gedolah, Zakef Gadol, Pazer, Kadma Veazla, Azla Geresh, Gershayim Telysha Ketanah, Telysha Gedolah

Telysha Ketanah, Telysha Gedolah

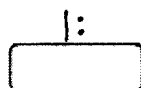


テリシャ・ケタナーとテリシャー・ゲドラーである
が、テリシャーとは切り離されたという意味で、ケタ
ナーはカタン(小さい)から来ているのでテリシャ・ケ
タナーとは小さく切り離されたという意味になり、テ
リシャー・ゲドラーは大きく切り離されたという意味
になる。これらは文頭やエトナフタ後などによく置か
れる。またムナフにつながったり、パゼルに続くことが
よくあるようだ。

テリシャー・ケタナーはパゼルの後によく出現し、
その後に③-bや④-b、⑤-bに続くことが多いよ
うに感じる。

テリシャー・ゲドラーは前にパゼルやムナフが置か
れたり、後にはダルガー+テヴィールやカドゥマー・
ヴェアズラー、アズラー・グレッシュ、ゲルシャイム
が続くことがよくあるように思われる。因みに、テリ
シャー・ゲドラー+ゲルシャイムが比較的近い範囲
内に3つ続く箇所が創世記にあるので記しておく。創
世記 第18章28節、第18章30節、第18章32節。

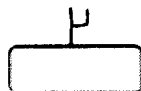
Zakef Gadol



ザケフガドール

ザケフガドールはザケフカトンのところで説明した
通り大きく上がるという意味であるので、サゲフカト
ンよりも高音を少し長く伸ばすことになる。文頭やエ
トナフタで区切られた後、またはムナフ+ザケフカト
ンの後などによく出現する。創世記に一文中にザケフ
ガドールが3つも出現する箇所があるので記しておく。
創世記 第20章4節。また連続で2回出現する箇所も
記しておく。創世記 第26章23節、第33章5節。

Pazer



パゼル

パゼルは豪華な、派手なという意味で音数がたくさ
んあるということと、音も最高音まで達して下がって
くる音形になっていて派手な雰囲気がある。テリシャ
ー・ケタナーやテリシャー・ゲドラーの前に置かれる
ことが多いように思われる。

因みに一文中に2回連続して出現する箇所が創世記
にあるので記しておく。創世記 第37章33節。ここ
ではヤコブがイサクから祝福を受けた後、入れ替わり
に狩から戻って食事を持ってきたエサウに対してイサ
クが発した箇所である。恐れと驚きがとても大きかつ
たのだらうということがパゼルの連続記載により十分
に表現されていると私には感じられる。創世記全体
ではパゼルは29回使用されていると聞いている。

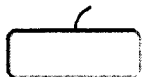
Kadma Veazla



カドゥマー・ヴェアズラー

カドゥマー・ヴェアズラーは前にも説明した通りで
カドゥマーが前に進んでいくという意味や東という意
味で、ヴェアズラーは離れていくという意味である。
文頭や区切り(エトナフタやレヴィーイ等)後に使われ
る他、前にテリシャー・ケタナーを伴うことが多く見
受けられる。またこの記号の後にはムナフ+レヴィー
イやマフパフ+パシュタ+ムナフ+ザケフカトン、
ダルガー+テヴィール等につながるが多いように思
われる。このグループの中では聖書原文中に一番多く
出現してきている。

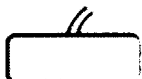
Azla Geresh



アズラー・ゲレッシュ

アズラー・ゲレッシュは離れていって追い払うという意味になり、節を中断する形になる。文頭や、エトナフタ後に使用されるととても印象的になる。音も下から最高音へ向かって歌われ、高音で終わるためとても目立つ音形である。文頭や区切り後に使われることが多いように感じる。頻繁には出現しないのだが、その音形故に重要な言動や大切なものを目立たせる時などに使用されることが多いのではないと思われる。私が見た限りにおいては特に物語の場面の重要な動詞に割り当てられていることが多いように感じた。因みに私が数えた限りでは、創世記で28回使用されていると思われる。

Gershayim



ゲルシャイーム

ゲルシャイームはゲレッシュの複数形であり2本線があるように音が上行してまた下がり更に上がっていくという音形になっている。後述の楽譜で確認のこと。ゲルシャイームもいろいろな組み合わせがあるようだが、次には2つの組み合わせについて書いてみる。

ゲルシャイームの前にテリシャー・ゲドラーを伴うことが多いように感じる。テリシャー・ゲドラーの部分を参照のこと。ここでは一文中にゲルシャイームが2回出てくる箇所が創世記にあるので記しておく。創世記 第29章2節。

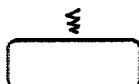
ゲルシャイームの後に続けてダルガー・テヴィールやカドゥマー+ダルガー・テヴィールが続くととてもよく目立ち華やかで且つ説得力が強まる印象が私には感じられる。一例になるが、創世記 第38章25節の後半に使われている。ユダがタマルに渡した印章・紐・杖をこれらが誰のものかどうか確かめてくださいというタマルの言葉である。

ゲルシャイームの付いている箇所をよく読むと「それ故に」や「神のため」、「私にとって」、「そして見よ」など何か理由や原因となる事物や場所・動詞等に付けられていることが多いように感じられる。

⑨ Shalshelet, Merchachefulah, Yerach Ben Yomo, Karne Parah

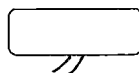
ここに載せたグループの記号はこのタアマー・ハミクラー一覧表の中でも出てくる回数の少ない記号である。トラー中に、シャルシェレットは4回(創世記に3回 第19章16節・第24章12節・第39章8節、レビ記に1回 第8章3節)、メルハー・ケフラーは5回(創世記に1回 第27章25節、出エジプト記に1回 第5章15節、レビ記に1回 第10章1節、民数記に2回 第14章3節・第32章42節)、イエラハ・ベン・ヨモ(1日分の月または月のある日の意)とカルネー・パラ(記号の形のように「牛の角」の意)は民数記 第35章5節に1回ずつだけ、それもイエラハ・ベン・ヨモ+カルネー・パラと連続して出てくる大変珍しい形の記号である。音もとても珍しい音形で且つ音数もとても多く全体的な形も長いものになるので、逆にこの音形が出てくるとすぐにこの記号だと判明すると思われる。

Shalshelet

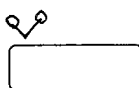


シャルシェレット

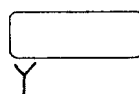
シャルシェレット(鎖の意味)はほぼ同じ特殊な音形を3回繰り返すので音形も長い部類に入る。その音形からいろいろな状況や心理を表していると考えられる。例えば、何かに迷っていてなかなか決められない状態(ロトの心理)を表していたり、主人イサクの妻を探しに行った僕の切なる願い(この井戸の前で妻となる方を見つけられるように強く願う)だったり、悪の誘いを拒絶する強い気持ち(ヨセフの清さ)を表す時に使われている特殊な音形なのである。音符も4連符と3連符を3回も繰り返している。



メルハー・ケフラー



カルネー・パラ



イエラハ・ベン・ヨモ

3.4 タアマー・ハミクラーで原文を見てみる

実際に原文を見てみよう。今回は比較的長い文章を創世記から選んでみた。しかし、タアマー・ハミクラーで文章を眺めて見ると数個の節(構文)パターンが入っていることが分かると思う。それらの構文構造が分かればそれほど大変ではないことも理解できると思う。次の文章は、創世記 第8章 21節である。

内容は…大洪水の後、ノアが祭壇で捧げ物をした後に神が自分に語った言葉である。

8:21 בראשית WLC

נִיחַח יְהוָה אֶת-רִיחַ הַבְּיֹחַח
芳香の 匂いを 主は そして嗅いだ
וַיֹּאמֶר יְהוָה אֶל-לְבֹי לֹא-אֶסְרָה
私は再び～しない 自分の心に 主は そして言った
לְקַלֵּל עוֹד אֶת-הָאָדָמָה בְּעֵבֹר הָאָדָם
人 の故に 土地を 再び 呪うことを
כִּי יֵצֵר לֵב הָאָדָם רָע מִנְעֻרָיו
彼の少年期から 悪い 人の 心の 衝動は 何故なら
וְלֹא-אֶסְרָה עוֹד לְהַכּוֹת
撃つことを もう一度 そして私は再び～しない
אֶת-כָּל-חַי כְּאֲשֶׁר עָשִׂיתִי
私がした ～のように 全ての生き物を

さて上記の文中にある節(構文)を型で解説してみよう。1行目は構文⑥である。切れ目はセゴールの後。

セゴール+ムナフ+ザルカ+ムナフ

2行目は構文④-bにテリシャー・ゲドラーが続いたもので、切れ目はレヴィーイの後。

テリシャー・ゲドラー+レヴィーイ+ヴェアズラー+カドゥマー

3行目は構文③-bである。前のテリシャー・ゲドラーから一連と捉える。

ザケフカトン+ムナフ+パシュタ+マフパフ+カドゥマー

4行目はテリシャー・ゲドラーにムナフが付いて、そ

の後に構文⑤-aが付いて構文②のティプハとエトナフタである。

エトナフタ+ティプハ+テヴィール+ダルガー+ムナフ+テリシャー・ゲドラー

5行目は構文⑤-aにメルハーである。

メルハー + テヴィール+メルハー

6行目は5行目最後のメルハーから構文①である。

ソフ・パスーク+メルハー+ティプハ

以上が節(構文)としての捉え方の説明である。文末のソフ・パスーク以外で一番の区切りは4行目最後のエトナフタである。つまりエトナフタ迄が前半で、その後からが後半である。

更に前半を詳細に分割すると、1行目最後のセゴールで区切り、2行目レヴィーイで区切り、3行目最後のザケフカトンで区切り、4行目最後のエトナフタで前半が終了となる。

1行目で神は芳香の匂いを嗅いだ。2行目最後のレヴィーイで自分に語った…テリシャー・ゲドラーから3行目最後までのことを再びしないと、最後のムナフとザケフカトンの言葉ゆえに。4行目がある理由である。ムナフとダルガーとテヴィールで理由の元となることを伝えているのである。そして、5行目のメルハーとテヴィールで再びしないと言い、6行目の内容を。となるのである。

後半もメルハー+テヴィールを使って私はもう二度としないと云っている。前の行のダルガー+テヴィールと同属のメルハー+テヴィールが使われていることにも注目したい。メルハーから最終行では再びしないと決意した内容が書かれている。構文⑤のメルハー+テヴィールと構文①が省略されない形で現れている。

上記に記したとおり、大切な部分では内容に合った味付けがされているのである。例えば、ムナフ+ザルカ+ムナフ+セゴールやカドゥマー・ヴェアズラー+レヴィーイの目立つ形、テリシャー・ゲドラーとカドゥマー+マフパフ+パシュタ+ムナフ+ザケフカトンの省略無しの形、テリシャー・ゲドラー+ムナフ+ダルガー+テヴィール、メルハー+テヴィールによる組み合わせなどである。特徴の有る音形と音の高い音形などが重要な言葉に使われていることに気づいていただけたらどうか？それぞれの部分の言葉と対応させて読んで音を感じていただきたい。

このような長文でもタアマー・ハミクラーの節(構

文)を看破して読めば、比較的すんなり読めると私は確信している。節(構文)に付いた音の流れを聴いていると、まるであたかも講談や一人芝居を聞いているかのように私には感じられるのである。あなたにはどのように聞こえ、どのように感じるだろうか？タアマー・ハミクラーを読んで音の流れを是非とも感じていただきたい。

3.5 現時点で私の中でまだ説明できていないもの

ムナフの使い方もそうだが、今までに挙げていない組み合わせもいくつか存在する。例えば、カドゥマー+メルハー+パシュタ+ザケフカトン(創世記 第4章 25節、第8章 1節など)、カドゥマー+メルハー+ザルカ+ムナフ+セゴール(創世記 第3章 14節、第30章 16節)、カドゥマーの無いメルハー+ザルカ+ムナフ+セゴール(創世記 第20章 3節、第22章 5節)という組み合わせである。これらはカドゥマー+メルハー+テヴィールとは形が異なっているので、メルハーの使い方がより詳しく知ればもう少し説明できるのではないと思われる。

また1単語中(ハイフンで繋がった語も1単語として考える)に2種の記号組み合わせを持つものも存在する。ムナフ+ザケフカトン(創世記に35回程)やカドゥマー+ザケフカトン(創世記に24回程)などである。朗唱を聴いてみると通常時より後半が少し遅めになっているようにも感じる。その他にカドゥマー+ヴェアズラー、ムナフ+エトナフタの組み合わせ等も1単語内に存在することが見受けられる。

また更に1単語全てにレヴィーイのような記号がたくさん付いた単語も存在する。これはきっと何かしらの意味(解釈上かと思われる)がある言葉だと思われるのだが、まだ私には理解できていない。このレヴィーイに似た記号連記されている語は聖書全体で15個程度あると聞いている。例えば、創世記 第18章 9節、第33章 4節などである。

3.6 高音で特に目立つ記号の組み合わせ

普通の文章なら①だけや、①及び②の組み合わせだけで十分読めるである。それ以外の構文が使われているということはそこに何かしらの変化を付けたいからだと思う訳である。その一番の極みはタアマー・ハミクラー・テーブルの最後の4つであろう。極めて特徴的な音形であり、出現箇所も少ない。これらが出現することは本当に稀なことなので今回は置いておくとして、それ以外の記号の組み合わせで音高的に特徴的な

タアマー・ハミクラーについて考えてみる。ということは、タアマー・ハミクラー・テーブルのイエティーヴまでの記号で考えることになる。

音高で特に目立つ場合というのは音が出出してくることやずっと低音やずっと高音が続くことだと思うが、タアマー・ハミクラー・テーブルの中にずっと低音やずっと高音となる記号の組み合わせはないので、組み合わせによってある程度高音が続いたり、急に高くなる記号の組み合わせを述べることにする。

まずはその記号一つ単独である程度目立つ記号もある。例えば、アズラー・ゲレッシュや文頭のエトナフタ、ザケフ・ガドール、パゼル、テリシャー・ケタナー、テリシャー・ゲドラー、ゲルシャイーム、イエティーヴであろう。アズラー・ゲレッシュとエトナフタはそれだけで特殊な形なので除いて考える。それ以外には他の記号と組み合わせると更に目立つ音形になるのである。

まずはイエティーヴであるが、イエティーヴは単独で使われることもあるがイエティーヴ+ムナフ+ザケフカトンの形で使われることが圧倒的に多い記号である。これだけでも上のD音1回とC音が2回出てくるので十分に目立つ。更にイエティーヴの前にレヴィーイが置かれるとD音からD音への完全8度上行跳躍が生まれるのである。D音への完全8度上行跳躍この組み合わせ以外にはできないので、低音から高音への急激な跳躍の中で最も目立つ組み合わせとなる。

ザケフ・ガドールは切れ目に出てくる記号である。出現頻度としてはムナフ+ザケフカトンの後に出てくることが多い。これだけでもC音が2回程出てくるので十分に目立つ。その後に更にカドゥマーやパシュタが続けば上のC音が続けて出てくることになるので余計に目立つし、ダルガー+テヴィールが続けば少し長めの高いC音が2回続くことになるのでとても目立つ。イエティーヴ+ムナフ+ザケフカトンが続けば短いとはいえ最高音のD音とC音が出てくるのでこれも目立つことになる。

ゲルシャイームは音高的にはそれほど高くはないのだが、A音が2度出てくるので前や次に続く記号によっては目立つことになる。前に来るのはテリシャー・ゲドラーであるが、組み合わせは多くはないがこれらだけでは音は高くない。ゲルシャイームの後にカドゥマー+ダルガー+テヴィールやダルガー+テヴィ

ールが続くととても目立つ組み合わせとなる。

テリシャー・ケタナーは最後にC音に降りるので次に上がる音形の記号が続くととても目立つ形が生まれる。例えば、カドゥマー+ヴェアズラーやカドゥマー+ダルガー+テヴィール、カドゥマー+マフパフ+パシュタ+ムナフ+ザケフカトンが続くととても目立つことになる。テリシャー・ケタナーの後にカドゥマー+ヴェアズラーが出現することはとても多い。

テリシャー・ゲドラーは先ほど述べたゲルシャイムが続くことがある。またテリシャー・ゲドラーの後にムナフ+ダルガー+テヴィールやカドゥマー+ダルガー+テヴィールが続くことによってかなり目立つ。またテリシャー・ゲドラーの前にパゼルが置かれてからのカドゥマー+ヴェアズラーやカドゥマー+ダルガー+テヴィール、カドゥマー+マフパフ+パシュタとなると非常に目立つ組み合わせとなるのである。他にはカドゥマー+マフパフ+パシュタ+ムナフ+ザケフカトン+ザケフガドルなどが続く。

これらの組み合わせは幅広い跳躍を伴ったり、高いD音やC音を1～2回以上導くことになり、高音域で朗唱する時間や回数が多くなる。またそれらの記号群は、何かを強く訴えたいときや印象に残るような大事な場面・大切な言葉などによく出現しており、その辺りに重要なことが起きていることが多いと感じている。逆に言えば、これらの記号が組み合わせられて多く使われている箇所というのは何かしら印象に残る大事な場面や大切な言葉及びそのような重要な場面等を伝えている箇所ではないかと考えることができるのではないか思うのである。このことはヘブライ語聖書の内容理解と解釈の上でとても関係が深いことだと考える。

3.7 タアマー・ハミクラー記号の楽譜化を探求

タアマー・ハミクラーと向き合って3年以上経ち、朗唱方法(フレーズパターン)もだいぶ見えてきて、楽譜を書こうとしている現在…さてどのように楽譜に書いたら一番よいのだろうか。当然、一般の人でも歌えるような音の高さも考慮して記譜しないといけないだろう。ということは調号もなるべく少なくした方がよいだろう。調号を付けたとしても1つくらいにしないと厳しいだろう。古代の音なので調性など気にしないで調号を付けなくて書く方がいいのかもしれない等など様々考えてしまうのである。また実際に音符を書く

ときにはアクセント位置が拍の頭にくるようにした方がよいだろう等など。どのように書けば判りやすく正しく聞こえるかを本当に思い悩んでいた。

というのも、現在手元にある楽譜類は全て音高も拍子もバラバラなのである。リズムもだいぶ異なっている箇所もある。あるものは2拍子で書かれていたり、3つの音の塊であったり、4つの音の塊だったりする。だから記号毎に違う拍子になっているものも多く見られる。またそれらを探し集めたところでも違うし、書き手も違うのだから書き方がバラバラなのは当然と言えば当然ではあるが…。口伝で伝承されてきたものを楽譜として書くということは大変なことなのである。しかし、何か共通するルールや術がないものだろうかとずっと考えた。古代の歌い方や記譜法なのだけれども何かしらのルールのようなものがあるのではないかと思ったのである。テキストを見て何度も歌い、反芻して唱えてみたりした。音源も何回も聴いてみた。

何度もタアマー・ハミクラーをつなげて歌っていると…これは同じリズム感にはめることはできないか？同じ拍子で統一できないか？いずれかの拍子でまとめられないだろうかと感じるようになった。規則性と言えばテンポか拍子感であろうから、この場合は拍子感ということになる。歌いやすくて覚えやすいのはどれだろうと考えた。勿論、小節線を付けないということも大いにあり得る。そうすべきなのかもしれないが…。

タアマー・ハミクラーを歌った音源を聴いたり、楽譜をよく見ると3連符や4連符、5連符なども見受けられる。シャルシェレットやカルネー・パラにいたっては4連符と3連符が交互に歌われるかのように聞こえる。4連符と3連符なら4分の2拍子なら3連符だけで解消できる。8分の6拍子だと4連符が必要になってくるが、さすがに8分の6拍子の中に4連符というのは見慣れていない少し厳しい感じもするので見やすさから考えると4分の2拍子の方が良いのだろうと思う。

しかし、3つの音の塊が続くこともあるし、4つの音の塊が続くこともある。とはいえ4拍子系の4分の4拍子や8分の12拍子などにするのはかなり無理があるようにも感じた。また、この記号群は切れないのでここまではつなげて歌うべきだろうなども考えると何拍子にしたらいいのか迷った。そして迷う度に古代のものには拍子を付けてはいけないのかなとも感じたりした。

しかし、ものは試しで無理矢理にいくつかの拍子の中にタアマー・ハミクラーの音を当てはめて歌ってみ

たりした。アクセント位置を考慮すると語群の中でも拍子を変えた方が分かりやすいと思われる記号群も見受けられた。4つの音の塊だけで進める音形と、3つの音の塊で進む音形があるのである。そして、先ほども触れたが4つの音の塊と3つの音の塊が交互に出てくる場合もある。そうすると拍子の可能性としては、4分の2拍子か8分の6拍子で統一できれば一番だが果たしてそうして良いものか迷ってしまった。

また記号が相当量あるので音の量もそれなりにある。当然、息継ぎ無しで歌いきることは不可能である。歌うとすれば塊になっている語群で歌うことになるのである。そんな中、繰り返し歌うことを続けていた私の中で臍氣ながらある形が見えつつあった。

タアマー・ハミクラーのテーブルはそれぞれの型というか節(構文)を記号で示し、朗唱するためのメロディーを覚えるための手助けとなる。一部分だけ読むのではなく、全体を覚える必要がある。すなわち、歌い出したら最後まで歌いきることで全体の流れが見えるのである。そうであるなら楽譜も一つの節の区切りで分けることなく最後まで一貫して歌われるものでないのではないかと考えた。その考えの上で楽譜を書くならば、楽譜は拍子や速さが変わらないことや見やすさが大切なのではないかと考えた。後の楽譜はこの考え方に基いて作成してあることをここに記しておく。音源と多少違っている部分もあるかもしれないが、アクセント位置の言葉が拍頭にくるように一定の流れで記してみた。私の記した楽譜でも十分に理解できるものと判断し記した次第である。

タアマー・ハミクラーのテーブルに書かれている記号をカタカタだけにしてみた。次の通りである。アクセント位置は字体を変え強調文字にしてある。更に、「」で区切られているのが一塊で歌われるものである。

「カドゥ**マー**・ム**ナフ**・ザル**カ**・ム**ナフ**・セ**ゴール**」、
「ム**ナフ**・ム**ナフ**・レヴィ**イーイ**」、「マフ**バフ**・パシ
ュ**タ**・ム**ナフ**・ザケフカ**トン**」、「ザケフガ**ドール**」、「メ
ル**ハー**・ティ**ブハ**・ム**ナフ**・エトナフ**タ**」、「パ**ゼ**ル」、
「テリシャー・ケタ**ナー**」、「テリシャー・ゲド**ラー**」、
「カドゥ**マー**・ヴェアズ**ラー**」、「アズラー・ゲ**レ**ッ
シュ」、「ゲルシャ**イーム**」、「ダル**ガー**・テ**ヴィール**」、「イ
エ**ティ**ーヴ」、「メル**ハー**・ティ**ブハ**・メル**ハー**・ソフ・
バス**ーク**」、「シャル**シェ**レット」、「カルネー・パ**ラー**」、
「メル**ハー**・ケフ**ラー**」、「イエラハ・ベン・ヨ**モ**」。

最後の方の記号で民数記第35章5節に1回ずつだけ出てくるイエラフ・ベン・ヨモとカルネー・パラはその箇所に連続して出てくるので、シャルシェレットのあとに先ずメルハー・ケフラーを入れて、そのあとにイエラフ・ベン・ヨモとカルネー・パラを書く方が歌う回数や順番などから考えても理にかなっているのかもしれない。楽譜では入れ替えて記してあるので確認していただきたい。

4 タアマー・ハミクラー・テーブル及び楽譜

4.1 タアマー・ハミクラー・テーブルと一覧表

この論文を執筆することになってからMSワードでヘブライ語を書けないかいろいろ調べてみたがなかなか見つかることができなかった。「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」に参加しているときに谷内先生に尋ねてみた。谷内先生はヘブライ語ワープロソフト「ダフカライター」というソフトをご使用らしくワードでのヘブライ語入力についてはご存じなかった。私もその「ダフカライター」を購入したい旨を伝えたが、最近その出版元と連絡を取っていないので入荷がいつになるか解らないとのことだった。

同会の休憩中にWindowsでヘブライ語入力の方法について探している話をしていると同席の会員様からWindowsのMSワードでヘブライ語の入力が可能であること聞いた。話を聞いていると母音表記(ニクダー)も入力ができるという。表示及び入力方法を教えていただき、早速自宅で試してみた。ヘブライ語は入力ができたが、何故か母音表記等が入力できなかった。

次の会の時にもう一度方法を尋ねてみたら、なんと右のAltキーを押しながらでないと母音記号は入力できないということらしい。自宅のPCキーボードには右のAltキーが無かったので自宅ではできなかった。職場のPCキーボードを見てみると右のAltキーがあったので試してみると入力することができた。更にタアマー・ハミクラー記号も入力することもできた。

しかし、残念なことに母音記号やタアマー・ハミクラー記号だけを色分けしたりする機能がなかったのである。つまり、MSワードではヘブライ語アルファベットと母音記号等(タアマー・ハミクラー記号も含む)は一つの文字として認識しているため色分けすることができないということらしい。残念無念である。というのも、私はタアマー・ハミクラー・テーブルや分離符・結合符一覧表で母音記号やタアマー・ハミクラー記号

のその部分だけを浮き上がらせて表示させたかったのである。そうすることでこの記号のことを指しているということが視覚的にすぐに解るからである。

この事実が判明したため、再度谷内先生に「ダフライター」購入のお願いをする話をした。論文でタアマー・ハミクラーの研究をしていてタアマー・ハミクラー記号等を色分け表示したいのだと伝えた。すると谷内先生は、以前に私が「ヘブライ語対訳で聖書を読む会」の中でタアマー・ハミクラーについて説明をした時に谷内先生が用意してくださった資料とほぼ同じではないですかと言われた。言われてみればその通りなのである。そこでその資料のこの記号部分を色分けし、いくつかの部分の修正をしていただけないかというお願いをした。谷内先生は私のお願いを快諾してくださった。そして、私の我が儘を聞いてくださった。何度も何度も修正を繰り返してくださったのである。ここに掲載したヘブライ語によるタアマー・ハミクラー・テーブルと分離符・結合符の一覧表は私が谷内先生にお願いして再作成していただいたものなのである。本当にありがたいことでいくら感謝しても足りないくらいである。

また今回の印刷が白黒表示だと判って記号の色分けを赤と黒から黒と灰色に再変更していただいた。文字列の上下左右に黒く書かれているのがタアマー・ハミクラー記号で、灰色で表示されているのが母音記号である。一覧表とともに見比べて確認していただきたい。

4.2 タアマー・ハミクラー・テーブルの通唱楽譜

楽譜は、トラーのタアマー・ハミクラー・テーブル記号を音符に直したものでアシュケナズィーと呼ばれる中央ヨーロッパ方式による歌い方を楽譜化したものである。歌い始めから歌い終わりまで私なりに同じ拍子で統一して書いたもので、ヘブライ語のアクセントが拍頭にくるように現代風に設定して書いている。是非、最後のフェルマータ記号まで続けて歌っていただきたい。この歌い方を覚えればモーセ五書を朗唱できることになるはずなのである。この音形を原文に乗せて歌えばほぼ8割以上の精度で朗唱が可能であろう。残りの2割弱はといえば特殊な言葉や箇所、アクセント等の変化で生まれる違いであろうと考えられる。

音の高さ(音域)も一般の人がそれほど苦しくなく歌える高さまでで書いたつもりである。音部記号はト音記号。音域はピアノの中央ハ音(ト音記号の下第一線のC音)からオクターヴ上の二音(ト音記号第4線のD音)までとした。

また基本的な音を普通の音符で書き、装飾的な音は装飾音で記したつもりである。装飾音有りでも歌っても装飾音無しでも歌ってもどちらでも良いと思う。また記号の組み合わせによって多少音形が変わることがあるのでいくつか記しておいた(ムナフやエトナフタ等)。

勿論これが決定版であるはずはなく、国や地域・地方によっては少し違う旋律で歌われていることもあるのでこれは歌い方の一つの方法であると思っていただきたい。

5 まとめ

5.1 タアマー・ハミクラーを知ってから

私はキリスト教徒ではないし、教会等で聖書について語るためにこの学びをしている訳でもない。ただ聖書を読み始めたときに訳の違いがあり、原文はどのように書いてあるのかが知りたかったのである。原文のヘブライ語を読んでいると文字列の上下左右に不思議な記号が付いていることに気づき、それがタアマー・ハミクラー記号だと知った。その記号は朗唱の味付けであり、文節の区切りやアクセント位置、歌うための記号であると教えていただいた。私の専門は声楽なので、なんと言っても歌うための記号であるということがとても気になったのは言うまでもない。

ヘブライ語聖書を読み始めて1年目にその読み方を知り、2年目後半にA先生より朗唱の仕方を教えていただく機会を得て、どのように歌うのかを口伝で体感した。しかし、朗唱の集中講義を受講してもなかなか思うように理解できなかったのである。体感したものを理解するために何か仕組みのようなものがあるのだろうと必死にもがき探し求めているときに谷内先生から楽譜の断片の集合体を教えていただいた。更に聖書朗読に参考になるウェブサイトも知ることができた。そのウェブサイトで見つけた楽譜と谷内先生からいただいた楽譜、A先生から口伝で教えていただいた音形を合わせてみると次第に形が見えてくるようになったのである。なんと言っても楽譜の情報量はとても多いということが今更ながらよく分かった。それにコーレンの聖書の巻末付録の楽譜を見たことで更にその輪郭がより濃く見えてきたのも事実である。また同じ組み合わせでも音形に若干の違いがあることも確認することができた。

5.2 タアマー・ハミクラーの楽譜

楽譜についてはいろいろ考えた結果、全ての節(構

文)を繋げて一連の通唱として書いてみた。初めから最後のフェルマータ記号(イタリア語でコロナ記号)まで続けて歌っていただき、節(構文)の形を覚えていただきたい。結局のところ、それらの節(構文)の集合体がこのタアマー・ハミクラー・テーブルなのであるから。記号とメロディーが一致すれば、その記号の部分の言葉にその記号のメロディーを付ければ良いのである。それが味付けなのである。

今回、ヘブライ語聖書に接してその文章をしばらく見ているとその中にある一定の法則性があるように見えてきたことがあった。この記号の後にはあの記号がよく続くなあと。勿論、その逆のこの記号の後にはあの記号は続かないなあと。分離符と結合符の一覧表を見ながらそんなことを繰り返しているうちに少しずつ記号同士の接続の流れが見えてきたのである。それらの組み合わせの基本の流れについて現段階で判ってきたものについて述べてきたつもりである。

記号同士の接続の流れが少し見えてきた時にふと思った。これを作った人達はなんと凄いことをしていたのかと。それも今から30世紀以上も前にヘブライ語原文が作られ、同時期かその後にタアマー・ハミクラーが付けられたとしても今の楽譜のできる数世紀から10世紀以上も前に既にこのタアマー・ハミクラー記号を使用して朗唱していたのであろうことを考えると正に驚愕なのである。古代の人達の聖なる絆を次世代へ伝承する手段だったのかもしれないが、見れば見るほど本当によくできているのである。素晴らしい限りである。そんなに素晴らしく神聖なものを研究することができている今の自分と、その自分を取り巻く全ての環境に感謝すべきなのだと強く感じた次第である。

今後もタアマー・ハミクラーの研究を続け、次のステップへ進んでいこうと思っている。

今回のタアマー・ハミクラーの研究が聖書ヘブライ語の解釈理解を更に深め、またトーラーを朗唱するための参考としていただけるのなら幸甚である。

謝辞

今回の論文を執筆するに当たり、(株)ミルトス代表取締役(社長)であり「ヘブライ語対訳で聖書を読む会」主宰で且つ講師でもある谷内意咲様にはタアマー・ハミクラーについて大変貴重な資料をいただきました。またヘブライ語の発音や英語表記の仕方などいろいろとご教授をいただきました。更にヘブライ語のタアマー・ハミクラー・テーブル及び分離符・結合符一覧

の作成依頼も快諾してくださいました。これらのことは私の拙い論文の内容理解を推し進め、トーラーのタアマー・ハミクラーを知りその知識を深める役割も果たしてくださっています。また「ヘブライ語対訳で聖書を読む会Ⅰ」にご参加の会員様方からMSワードでのヘブライ語の入力方法及び母音表記等の書き方、スマートフォンでトーラーを読むためのアプリケーションなどいろいろと教えていただきました。今回のご協力についてここに厚く感謝の意を表し、重ねて御礼を申し上げます。

(文責 小宮一浩)

【参考文献】

1. ミルトス・ヘブライ文化研究所編 (株)ミルトス
ヘブライ語聖書対訳シリーズより 1~10 巻(創世記Ⅰ&Ⅱ、出エジプト記Ⅰ&Ⅱ、レビ記Ⅰ&Ⅱ、民数記Ⅰ&Ⅱ、申命記Ⅰ&Ⅱ)
2. 谷内意咲著 (株)ミルトス
今日から読めるヘブライ語
3. 谷内意咲著 (株)ミルトス
今日からわかる聖書ヘブライ語
4. キリスト聖書塾編集部編 日本ヘブライ文化協会
ヘブライ語入門ヘブライ語入門
5. 佐藤淳一著 (株)ミルトス
はじめてのヘブライ語
6. ミルトス編集部編 (株)ミルトス
やさしいユダヤ教Q&A
7. いのちのことば社
新聖書辞典
8. サンパウロ 原文校訂による口語訳
聖書 フランシスコ会聖書研究所訳注
9. ライフ パブリッシャーズ
ファイヤーバイブル 注解付き聖書
10. 日本聖書協会
聖書 新共同訳 旧約聖書続編つき
11. イスラエルとウディ・コーレン
聖書
Israel and Udi Koren Bible
12. Navigating the BibleⅡ (9 Jan. 2018)
<http://bible.ort.org/introl.asp>
13. Tricks of the Trope : Lesson 1~3 (9 Jan. 2018)
<https://www.youtube.com/watch?v=BUhGnuwmJ4E>

קִדְמָא מִנַּח זֶרְקָא מִנַּח סָגוּל^א

מִנַּח מִנַּח רְבִיעִי מֵהֶפֶךְ פֶּשֶׁטֶא^י

זֶקֶף-קֶטֶן זֶקֶף-גָּדוֹל מֵרַכָּא טַפְחָא^י

מִנַּח אֶת־נַחֲתָא פֹזֵר תְּלִישָׁה-קֶטְנָה^ו

תְּלִישָׁה-גָּדוֹלָה קִדְמָא וְאַזְלָא אֲזַל־גִּרְשׁ^י

גִּרְשֵׁים דֶּרְגָא תְּבִיר יְתִיב פְּסִיק^א

סוּף-פְּסוּק: שְׁלֵשֶׁת קֶרְנֵי-פֶרָה^ו

מֵרַכָּא-כְּפוּלָה יֶרַח-בֶּן-יּוֹמוֹ^י

● タアマー・ハミクラー一覧表 ●

分 離	
記号	名称
דָּבָר	ソフ・パスク
דָּבָר	エトナフタ
דָּבָר	セゴール*
דָּבָר	シャルシェレット
דָּבָר	ザケフ・カトン
דָּבָר	ザケフ・ガドール
דָּבָר	ティプハ
דָּבָר	レヴィイ
דָּבָר	ザルカ*
דָּבָר	パシュタ*
דָּבָר	イエティーヴ*
דָּבָר	テヴィール
דָּבָר	カルネー・パラー
דָּבָר	パゼル
דָּבָר	テリシャ・ゲドラー*
דָּבָר	ゲレッシュ
דָּבָר	ゲエルシャイム
דָּבָר	ムナフ・レガルメ

結 合	
記号	名称
דָּבָר	ムナフ
דָּבָר	マフパフ
דָּבָר	テリシャ・ケタナー*
דָּבָר	カドゥマー
דָּבָר	メルハー
דָּבָר	メルハー・ケフラー
דָּבָר	ダルガー
דָּבָר	イエラハ・ベン・ヨモ

● *の付いたタアマー・ハミクラーは、
単語のアクセント位置とは違います。

《必ず単語の最後に付く》

*セゴール

*ザルカ

*パシュタ

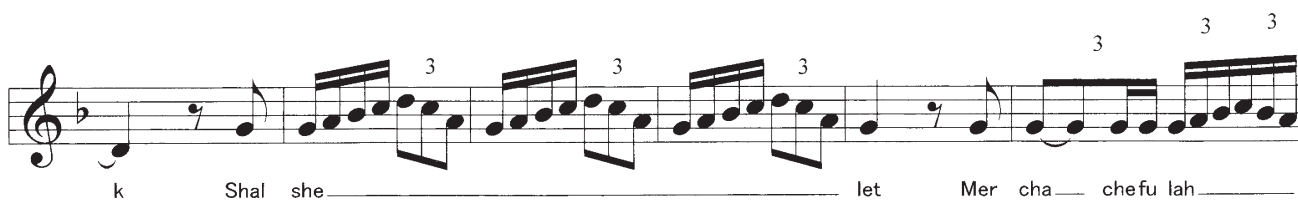
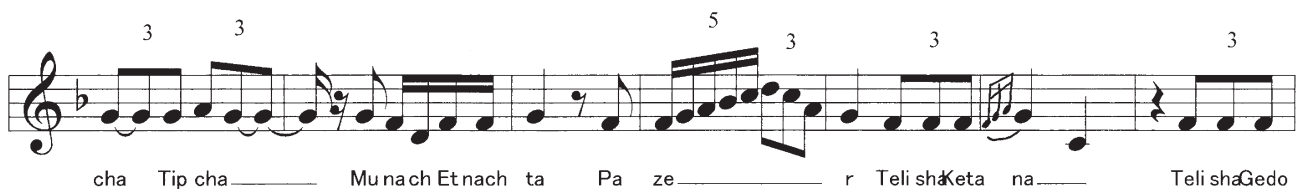
*テリシャ・ケタナー

《必ず単語の最初に付く》

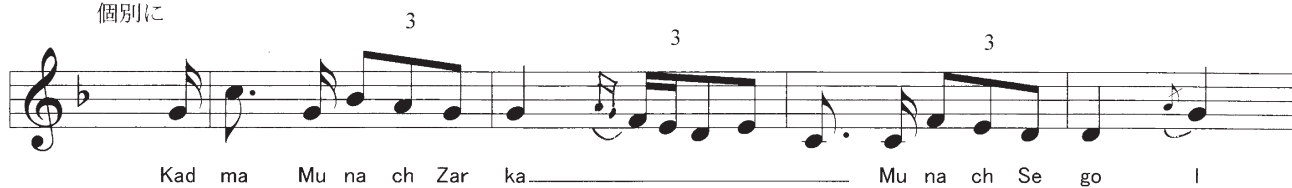
*イエティーヴ

*テリシャ・ゲドラー

通唱で



個別に



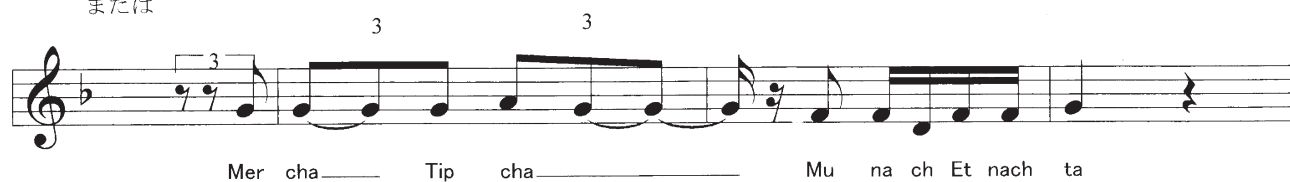
Munach legarme



ムナフ 3 回のとき



または





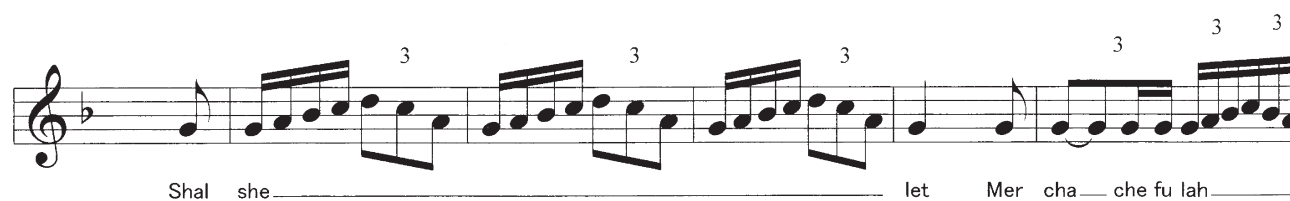
エトナフタ文頭るとき



イエテイーヴ歌唱時



朗唱終わりのメロディー



生徒が主体的に発信し、相互理解を深める能力の育成

—その2—

筑波大学附属駒場中・高等学校 英語科

高橋 深美・秋元 佐恵・阪田 卓洋
須田 智之・多尾奈央子・八宮 孝夫
山田 忠弘

生徒が主体的に発信し、相互理解を深める能力の育成

ーその2ー

筑波大学附属駒場中・高等学校 英語科

高橋 深美・秋元 佐恵・阪田 卓洋
須田 智之・多尾奈央子・八宮 孝夫
山田 忠弘

要約

今年度は本校 SSH 研究指定校第 4 期の二年目である。研究開発課題は「国際社会に貢献する科学者・技術者の育成をめざした探求型学習システムの構築と教材開発」となっており、その研究の柱の一つが「国際社会に貢献する科学者・技術者の育成をめざした探求型学習の教材開発と実践」である。

SSH 第 3 期以来、本校生徒による日本国内外における研修や、英語での研究発表の機会が増えている。今年度も、台中高級第一中学校研究交流（台湾）、釜山国際高校訪問（韓国）、他校 SSH プログラムによる海外派遣（アメリカ・タイ等）の各プログラムが実施されている。

このため英語科では、海外の文化を広く受け入れ、国際社会に向かって発信する能力の育成を目指す教育活動を継続するとともに、普段の授業を通じて生徒が主体的に学ぶ学習環境作りを探究している。

さらに、外部講師によるワークショップ、講演会を実施するとともに、イングリッシュルームを活用して、生徒の発信力の向上に努めている。

1. はじめに

1.1 英語科の授業構成

本校英語科では、中高 6 ヶ年一貫教育の指導課程として、生徒の発達段階に応じ、6 年間で基礎期 [中 1・中 2]・実践期 [中 3、高 1]・発展期 [高 2・高 3] という 3 段階に分けて位置づけ、それぞれの特徴に応じた指導を行っている。

各学年の授業は以下のとおりである：

中学 「英語」 4 時間 (LL・TT 各 1 時間を含む)

高 1 「コミュニケーション英語 I」 3 時間+

「英語表現 I」 2 時間 (TT1+LL1)

高 2 「コミュニケーション英語 II」 4 時間

(TT 1 時間を含む)

高 3 「コミュニケーション英語 III」 3 時間 (選択)

「英語表現 II」 2 時間 (選択)

本校英語科ではどの学年、科目においても「英語は英語で教える」ことやコミュニケーション活動を重視した教育を共通理解として指導にあたっている。

1.2 英語科の取り組みの指標

本校の教育目標は『『自由闊達な校風のもと、挑戦し、創造し、貢献する生き方をめざす』の理念にもとづき、生徒自らが学ぶ態度の涵養に努め、将来を担う社会のトップリーダーとして活躍できる能力と意欲を身に付けさせる』ことである。また、SSH 研究開発課題として「国際社会に貢献する科学者・技術者の育成」が標榜されている。そのため、英語科では発信力・プレゼンテーション能力の涵養を念頭においた教育活動を行っている。

本論では、今年度の英語科の取り組み、および国際交流の実践について述べる。

2. 各学年における取り組み

2.1 中学 1 年生 (72 期) 担当：多尾奈央子

2.1.1 はじめに (基礎期のスタート)

小学校での英語教育は外国文化や外国語に対する興味醸成に成果を出しながらも、いまだ様々な問題を抱

えており、今年度の指導でもその問題を実感しているが、それぞれの学校での取り組みが定着してきたことは窺える。中学1年生を担当する際、毎回授業初回に小学校までの外国語学習に関わるアンケート調査を行っているが、過去の回答を比較しても活動の内容や週当たりの活動時間の幅は大きくも、少なくない生徒が、早くは小学校1年次から何らかの外国語活動を経験しており、言われていることは何となくわかるという報告が増えている。そのためか、外国人教師との授業での会話やペア活動、さらには発表活動等に抵抗感がなく、積極的に外国語を使う態度は養われてきていることは感じる。その反面、その場の状況やジェスチャーなど文字を介さずにある程度の活動内容が感覚的に理解できることから、指示を聞き流したり、聞こえた単語からかいつまんで指示内容を自分なりに解釈する（必ずしも正しくはない）「癖」が身についてしまっていることも強く実感している。

外国語（英語）を教科科目として「学習する」という心構えと姿勢を身に着けさせることが、中1での重要な指導項目であると考え、その点を重視して指導計画を練った。

1年間の授業を始めるにあたって生徒には、中1での到達目標として、以下5点を示した。

- 1) 英語らしい音声を身につける。
- 2) 積極的にコミュニケーションを図る人になる。
- 3) 100語でまとまりのある英文を書くことができる。
- 4) 100語のまとまりのある発表をすることができる。
- 5) 英語の論理を理解し、正しく運用できる。

2.1.2 授業の概要

2.1.2.1 授業の構成

英語の授業は週4時間あり、そのうち2時間を教科書中心の授業（＝英語の基本的な構造から「型」や論理、および最終的には内容を産出するに必要な語彙を学ぶ時間）、1時間をLLでの授業（＝聴解力を養う時間）、1時間を外国人教師とのTT授業（＝他の3時間で学んだことを実際に運用しながら、英語でコミュニケーションする力を育成する時間）と位置付け、指導を行っている。

いずれの授業でも、小学校外国語活動で身に着けた外国語に対する好意的関心を学習の中で失わないように、生徒にとって身近な語彙や場面設定および文章の型で繰り返し、たくさんの発話練習をすることでコミュニケーションに不可欠な「語彙」と「型（語順）」を身につけられるように教材作成・授業展開に留意した。

2.1.2.2 教材

- ・2時間の授業

三省堂 *New Crown English Series 1*
mpi 『Active Phonics』

数研出版 『5-STAGE 英文法完成 BOOK 1』

自主教材（プリント）

- ・LL 授業

Oxford University Press : *Listen First*

- ・TT 授業

正進社 『Talk and Talk』

Heyer, S. (2005) *All New Very Easy True Stories*.

NY: Pearson Japan

Heyer, S. (1998) *Very Easy True Stories*.

NY: Pearson Japan

自主教材（プリント）

その他、NHK 語学番組の『基礎英語 1』聴取の継続を推奨している。

長期休業中は課題として reader 書籍を与え、昨夏は Oxford University Press の *Let's Go to the Rainforest* を課した。全体を通読させ、その内容理解について確認する授業回を設けるとともに、自分で選択した好きなページを暗唱し披露しあう暗唱発表会を2学期当初の授業で行った。

日々の授業では、実際に検定教科書を開くことはせず、教科書題材や内容を踏まえた自作のプリントを作成している。というのも、教科書を開いても、架空の学校で登場人物が自己紹介をしたり、好きなものを紹介したり、*this* や *that* の導入では自分たちとの関わりを持ちづらい材料となっている場合が多いので、現実でどのように表現を使用するのか、学んだものを運用までつなげにくいからである。よって、教科書の文法や語彙は踏襲しながらも、生徒たちの身の回り、実際の生活に即した場面や英語を使うよう努めた。

2.1.2.3 教科書中心の授業と TT

4月～5月中旬は、フォニックスを利用して綴りと音の関係の確認や慣用句的な英語の表現などを中心に、小学校英語からの円滑な橋渡しを意識した授業を行った。

6月以降は教科書の題材を基に、be 動詞・一般動詞・疑問詞を使った疑問文・because/when などの接続詞・現在進行形・過去形・過去進行形を順次取り上げ、知識ではなく道具としてこれらの文法事項を活用できるようになることを図った。

教科書ベースの授業では以下のような授業構成が基本である。

- 1) small talk でウォーミングアップ
- 2) その日に取り上げる文法事項を使った本文の確認
- 3) その日に取り上げる文法事項を使った活動
- 4) 学習事項について「書く」「話す」発展活動

TT 授業では、該当する文章の型の状況に遭遇した時に発話できるよう既習の文法項目を反復練習し、応用して自分自身のことについて述べる発表活動を行った。人前で発表することに慣れ、聴衆に伝わるような発表能力を積み上げるために、毎回全員（を目指す）が発話できる場を設けた。評価は都度行い、フィードバックをするが、生徒による相互評価も織り込み、互いに encourage させることからプレゼンの成否は話し手だけでなく、聞き手の姿勢も大事であることを理解させるべく努めた。グループ活動で生徒たちが相互評価する様子を観察していると、教師の評価よりも生徒たち自身が評価し合う基準の方が厳しいことがわかった。また、指摘されたことをなんとか正そうと素直に応じる様子から、生徒たちの相互評価による学び合いは非常に効果的である。このことを特に強く実感した授業を例として一つ挙げる。以下は外国人講師との打ち合わせのほか、授業で生徒へ活動内容と手順を説明したものである。英語での説明を聞く量は中1対象としては多いが、説明しながらデモンストレーションを行ったためにスムーズに理解できていた。

Activity Type: Speaking activity, group work

Language Focus: Past simple affirmative sentences

Aim: To make past simple affirmative sentences using time expressions and verbs.

Procedure:

1. Split the class into groups of four or five.
2. Give each groups a set of time expression cards(24 cards) and verb cards(24 cards). Have the students shuffle the two sets separately.
4. Students put the time expression cards face down in a pile on the desk and deal out the verb cards equally. Each player should have six verb cards.
5. Students take it in turns to turn over a time expression card from the pile and then make a true past simple affirmative sentence using one of the verbs on their cards and the time expression.
6. If the speaker constructs a believable past simple affirmative sentence, which is agreed on by the other students in the group to be true, the speaker

may discard the verb card. If the other students think the sentence can't be true, is grammatically incorrect, or the wrong verb form is used, they challenge the player, and he has to keep the verb card.

7. The goal of this activity is to be the first speaker to get rid of all his verb cards.

この活動は、英文を作成するのに手持ちの6つの動詞から選択できることで自由度があるとともに自分自身に関わることを発話する機会が増えることにある。きちんと意味のある文章を発話しなければならないことから意味や用法に意識が向くことはもちろん活動目的の一つであったが、生徒たちはおのずと正しく、かつ聞き手の気持ちを掴むような英文にしたいというモチベーション向上にもつながったようだ。グループによっては独自のルールを設け、グループで難易度を調整しており、本校生徒の特性がよく表れた活動となった。

個別の発話活動以外の全体発表の際の指導ポイントは、Speak slowly, loudly and clearly. および Eye Contact とし、これは活動如何によらず、すべてに一貫させた。その他、適宜 posture, gesture や visual aids の効果的な使い方、またはその逆もフィードバックを与える際に指導した。

2.1.2.4 LL 教室での授業

中学1年生の授業科目「英語」の週4時間のうち、1時間を視聴覚機器が常設されている LL 教室で行っている。この教室は、各生徒卓にそれぞれヘッドフォンが付き、USB 挿入口のついた生徒操作パネルで活動によっては生徒個別のペースで聞き返したり、課題を録音して提出、自分の発話録音を聞いて練習を繰り返したりと、全体・個別での活動が様々な展開できる可能性を持っている。ここでの授業の利点として、教師側の PC から授業で使った音声を生徒卓へ送信したり、ペアやグループを組んだり、スクリプトや解答、さらには関連する情報（web ページや映像）まで、生徒モニターに瞬時に提示できることが挙げられる。教科書は ESL 入門期用の Listen First (Oxford University Press) を使用し、自然な英語の音声を認識し、その内容を理解すること、聞いたことを文字として正しく書ける（表記できる）ことを中心とした授業を行っている。

小学校での外国語活動から英語の音声には随分と慣れてはいるものの、聞こえた語から発話内容をかいつ

まんで理解する癖がついており、正確にはどのような語が、どのようなルールで使用されているかの理解には不安が強く残る。また、綴りについては聞こえた音そのままをローマ字表記にしてしまうことが多い。聞いた英語を正確に理解し、自分で書き起こし、弱音や脱落する音については学習した文法知識等で補完して正しく output することができることを目標とした。

使用教科書には、簡潔な英語での指示文と聞き取りの中心となる語彙が英語で表記されるほかはイラストのみが示されている。音声は英語の自然な速度や口語表現が入門期学習者用に過度にコントロールされずに用いられていることから、聞いて学習したことを使って自分でも発話・応答できるように指導しようと努めた。

授業の流れは以下の通り。

- ① 前時の復習（異なるイラストや設問、口頭で）
- ② 新出語、表現の導入
- ③ 聴解問題やディクテーション
- ④ 発話練習

上記④では、LL 教室のシステムを利用して、生徒一人を選びモデルとして教室スピーカーを通して聞かせたり、ランダムにペアを組み、顔が見えない状況の中、音声だけで意思疎通を図るタスクを課したりすることから、明瞭に発話すること、話し手に傾聴することの大切さを理解させたいという意図がある。設備の不調で2学期はあまり実施できなかったが、過去の実践からはコミュニケーションを断絶させずに維持するためには、間違いを恐れず、伝えるべき内容を既習の言葉を駆使してまずは発話することが大事であることを生徒たちは体感していたので、今後話すことへと活動を展開していきたいと考えている。

2.1.3 評価

評価材料の主なものとは以下の通りである。

- ① 期末考査
- ② 小テスト
- ③ 課題（復習のための問題集と自作プリント）
- ④ 発話・発表活動

このうち、④では学期末のパフォーマンステストを行うこともあるが、その土台作りとしても毎回の授業で一人でも多くの生徒が少しでも多くの機会に発話したり、全体へ向けて発表できる場を設定することに努めた。その場面設定や、英語が得意な生徒も不得手な生徒も同様に取り組み、一定の成果を実感できるレベルの英文を用意するのが最も難しいところである。

生徒自身が各自自分のできている点ともっと力を入れたほうがよい点について客観的に把握しづらいことから、いかなる学習活動でも机間指導しながら、都度個別に評価する方法の工夫に努めた。個人カードの作成はそのためのものである。

個別の学習内容について、時間的にも授業時間を多く割かずの確認および評価、助言などの段取りを案出し実行することは難しいものだが、生徒の学習状況を把握し、学習行動を迅速に改善させ、モチベーションを高めるにもよい方法である。一定の型を継続して授業を行うことで、生徒自身もいつ、何を評価されるのかを把握することができ、授業や課題への取り組みはより積極的になっているとうかがえる。

2.2 中学2年生（71期） 担当：阪田卓洋

2.2.1 はじめに（基礎期）

筆者は昨年度からこの学年を担当しているが、2年目を迎えるにあたり、次の3点を意識している。

1. 今まで以上に「生の英語」を与える。
2. 生徒が作ったものを教材にする。
3. 生徒が授業を作る。

1に関しては、英語の既習文法項目が増えるごとに、教科書の中だけではなく、実際に使われている英語を理解することが可能になる。また、Graded Readersなどの自然な英語で書かれた英文を多量に読むことも可能になる。授業では多くの自然な英語の input を与えることを意識している。

2は今年度の新しい試みである。教員としては教材を作ることは楽しいことであるが、同時に、多くのことを勉強する機会でもある。ということは、生徒が教材を作れば、必然的に勉強することになるのでは、と思った次第である。

3に関しては、教員が英語を話し続けるのではなく、生徒が全員の前で英語を話している時間、あるいはペアで英語を使っている時間を増やす、という意味である。1時間の中で少なくとも1人は全員の前で英語を話す、という時間を作っている。

これらの点を踏まえながら授業実践を以下に報告する。

2.2.2 授業について

英語の週配当時間4時間は3つの要素から構成されるが、筆者の担当は「教科書を中心に英語の基本的な仕組みを学ぶ時間」2時間と「ALTとともに実際に英語を使ってみる時間」の1時間である。最後の「LL

教室で聴解能力の訓練をする時間」1時間に関しては担当の高橋深美教諭に詳述してもらう。ここでは筆者が担当している授業の概要を述べる。

2.2.2.1 授業の種類

先述したように筆者が担当する3時間のうち、2時間は筆者単独の授業で1時間がALTとのTTである。昨年度まではこれらの時間を区別することなく、一貫性を持って進めていたが、今年度は筆者単独の授業でリーディングを主に扱い、TTで口頭による発話練習を主に取り入れることにした。

2.2.2.2 授業の進め方

2.2.2.2.1 1学期

1学期の最初は教科書 New Crown 2 を使用し、Lesson 4 で There is/are ～.と動名詞を、Lesson 6 で to 不定詞を扱った。大まかな流れは以下の通り。

1. 新出語彙の確認
2. 本文の音読
3. 簡単な解説
4. Read & Look up, 穴埋め音読

筆者は教科書を、重要な文法項目を含む英文を頭の中に叩き込むための教材として位置付けている。例えば、不定詞などは3用法を短い英文で端的に示しているものが教科書以外には見つけづらい。ストーリー性を持った英文で、短く、重要な文法項目が無駄なく盛り込まれている、という点で教科書は暗唱するに値すると思っている。

1学期の後半は、多読の目的で *Sherlock Holmes and the Duke's Son* (Oxford University Press) を使用した。原題は *The Adventure of the Priory School* だが、この Graded Readers ではこの物語のオチの要素を生かして題名を変えている。シャーロックホームズのシリーズは、事件の謎を解きながら読み進めていく感覚がとても楽しく、知的好奇心旺盛な本校の生徒にはこの上ない教材だと思う。授業の進め方は以下の通り。

1. Oral Review (with interactions)
2. (Brief) Oral Introduction
3. Silent Reading
4. Check Student's Understanding (T & F, English Questions)
5. Grammar Explanation
6. Reading Aloud (important sentences)

多量の英文を頭から読みこなししていくことを狙いとし

たため、1時間で600-800語近くの英文を読んでもらった。全文完璧に分かる必要は無く、物語を理解できていればよいとした。それでも内容理解が厳しい生徒は出てくるため、毎時間の冒頭に Oral Review で人物相関図、事件が起きた場所の地図を利用して何度も復習をした。またイギリスで制作されたドラマ（ジェレミー・ブレット主演、1985-1986）を2回に分けて視聴し、舞台となったイギリスの countryside, moor のイメージを掴んでもらった。こういった復習や視聴覚教材のおかげで、6000語近い英文だったが、1か月かけて楽しみながら読み進めることができたと思う。生徒達からはシャーロックホームズの他の作品も読んでみたい、という声もあった。残念ながら Graded Readers の易しいレベルで扱われているのは、この作品と *Sherlock Holmes: The Blue Diamond* (Oxford University Press) であり、他の作品はレベルが高くなってしまふ。今後の学習状況を見て、また違う作品を扱いたい。

英文の中で既習文法に関しては、適宜指摘し、プリントに抜き出し、解説をした。本当は音読、暗唱までしたかったが残念ながら授業時間が足りず、そこまで到達できなかった。これが2学期への反省となる。

2.2.2.2.2 パフォーマンステスト

先述したシャーロックホームズの一場面を演じてもらう課題を出した。グループで演者を決め、指定された時間内に動画を撮影し、Google Classroom（ネット上に作成したクラス）に動画を提出してもらった。テスト期間後の特別時間割で、全員で視聴し、主演男優賞、作品賞を投票で決めた。

2.2.2.3 2学期

2.2.2.3.1 授業内容

夏休みの課題として *The Adventures of Tom Sawyer* (Macmillan) を出した。児童文学として有名な作品であるが、知識として知っているだけで全部を読んだことがある生徒は少ない。また、冒険物語として子供たちの好奇心をくすぐる内容であり、挿絵がふんだんにあるため、自力でも読みやすく、後の授業で Story Retelling まで持っていくことが容易である。Oxford から易しいレベルで同じ作品の Graded Readers が出ているが、Macmillan と比べると、ストーリーが羅列されている感覚が強く、一読したときの面白さは Macmillan の方が勝っていると感じている。

1学期の反省を生かし、夏休みに多量の input を与

え、授業ではその中の一部を徹底的に頭の中に叩き込む intake の時間を確保し、Picture Description, Story Retelling まで持っていくことを目標とした。また、創造力、表現力の伸長を目指し、同じ絵に違う description を与え、その絵に違う世界観を与えることを追加課題として課した。その集大成が、公開授業で扱った「英語で大喜利」だった。

授業の進め方は以下の通りである。

1. Oral Review
2. New Words
3. Fill in the Blanks (Summary)
4. Reading Aloud
5. Grammar Explanation
6. Grammar Practice / Picture Description / Story Retelling

最初にオーラルで前時の復習をしてから、本時の内容に入る。と言っても、夏休みにすでに読んでいるため、要約を完成させる課題を出す。本文と要約を同時に読みながら穴埋めをするため、この時間に 200 語近くの英文に目を通すことになる。その後は、既習文法の説明と演習をする場合もあれば、先述したように、絵を見て物語を再生する活動を行う場合もある。この区別はストーリーとしての面白さで決める。面白い場面であれば retelling の課題を出すし、あまり面白い場面でない箇所は文法事項の説明をして、重要英文の音読・暗唱をする。

宿題として Picture Description の writing 課題を出し、元のストーリー通りに書いても良いし、オリジナルストーリーを作っても良いことにした。多くの生徒が面白いストーリーを作ってくれたため、それを一覧にして後日配布した。

2.2.2.3.2 パフォーマンステスト

1 学期と 2 学期で長い物語を 2 本読んだため、”What is the best [movie] book to you?” という題でスピーチをしてもらう予定。2 分程度で内容を簡単に説明した後に、その作品の魅力を語ってもらう。

2.2.3 その他、授業外

2.2.3.1 期末テスト

期末テストはライティング能力を高める絶好の機会であるため、生徒たちに事前に詳細なテスト範囲を配布し、しっかりと英文を書いてくるよう指示した。B4 の裏表の解答用紙で、基本的に英文を書かせる問題だけにした。記号や単語で答える問題は全体の 1 割程度

である。これにはかなり苦戦しているようであるが、筆者はもちろんこの波及効果を期待しているのであり、「たくさん書かされるから試験前にたくさん書いて練習しておかないと」という意識付けができれば良いと考えている。

試験採点の結果、成績の芳しくない生徒には別途補習をしている。

2.2.3.2 副教材

文法学習用の自習用教材としては『5-Stage 英文法完成 BOOK2』(Chart Institute)を使用している。文法問題だけではなく、CD 付きで dictation 問題も付いているためこの問題集を採用した。

2.2.4 今後の課題

3 年生に向けて、さらに多量の input を与えながらも、その中の一部分を徹底的に暗唱させるなど、intake の時間も大事にしたい。週 3 時間の中で input → intake → output のバランスを意識した授業計画を心掛けていきたい。

<参考文献>

- Murphy, R. (2015) *Essential Grammar in Use (4th ed.)*. Cambridge: Cambridge University
Molinsky, J.S. & Bliss, B. (2001) *SIDE by SIDE (3rd ed.)*. NY: Pearson Education

2.2.5 LL 教室を使った授業 担当：高橋深美

中学 2 年生では Basic Tactics for Listening (Third Edition) をテキストにして週 1 回 LL 教室を使用した授業を行っている。

基本的にはこれはリスニングの授業と位置付けている。教材は全 24 ユニットからなり、1 時間に 1 ユニットのペースで進行している。トピックは Sports, Family, Restaurants, Weather, Shopping など、日常的な題材がとられている。内容は平易であるが、CD にはノーマルスピードで音声録音されており、細部まで理解することは目標にしていない。また使用されている文法事項には、初めの方のユニットでも現在完了、関係代名詞、比較級、受動態 などが使われており、適宜そのユニットを理解するのに必要な文法事項を補足しながら進めることとなる。

また、テキストはカラフルでよいのだが、問題が 2 択と 3 択のものが圧倒的に多く、ある程度情報を聞き取って記入するためのワークシートを別に作成してい

る。

2.3 中学3年生(70期) 担当: 須田智之

2.3.1 はじめに

筆者は本校の66期生の中学3年間の授業を担当した経験があり、今年度は2サイクル目を担当している。中学3年生では「Communication Skillとしての英語運用力の完成」、「英語を使って世界と繋がる」、「英語の発想により慣れる」という3つの目標を年度当初に掲げた。最初の「英語運用力の完成」という部分はやや大げさであるかもしれないが、多くの生徒が「英語を使用言語とした学び」に耐え得る素地を確実に身につけつつある。その具体例として、高校進学後に1年間の海外留学を希望する生徒が多く、その生徒達を筆頭に、英語を用いての深い学びが可能である生徒が多数見受けられる。また、総合学習の選択講座であるテーマ学習「Science Dialogue Jr.」の授業を見学した際には、参加生徒たちが海外からの若手研究者による英語での「数学研究とは何か」という講義に熱心に耳を傾け、問題に熱心に取り組む様子が確認できた。更に、昨年までの実践の成果からか、英語の歌や映画などを通して自分の学びを報告してくる生徒、インターネット等のメディアを通して自分の興味関心のある分野に関して英語で積極的に情報収集している生徒も数多くいる。

このような現状の中で、本校の英語授業での最終目標は「コミュニケーションの手段としての英語を身につけさせること」・「知識に留まらない英語運用力を養うこと」であると考え、実際の授業を組み立てている。

2.3.2 授業での取り組み

英語の週配当時間4時間は昨年までと同様に3つの要素から構成される。「教科書を中心に英語の基本的な仕組みを学ぶ時間」2時間、「LL教室で聴解能力の訓練をする時間」1時間、「ALTとともに実際に英語を使ってみる時間」1時間という組み立てであり、今年は筆者が全てを担当している。以下に授業の概要を述べる。

(1)教科書中心の授業(週2時間)

New Crown English Series 3(三省堂)を基本的には使用しているが、題材の扱いの深度に強弱をつけ、教科書以外の発展的な内容も取り入れながら、英語での意味の伝達に重点を置き進めている。1学期は次の4課を学習した。

1. My Favorite Words (*Crown 3, L.1*)

2. France—Then and Now (*Crown 3, L.2*)

3. *Rakugo Goes Overseas* (*Crown 3, L.3*)

4. The Story of Sadako (*Crown 3, L.4*)

教科書を扱う際には、題材導入の会話部分は簡潔に済ませ、その後の読み物の部分を Oral Introduction / Interaction で教材を導入・内容理解を実施し、音読、まとめや発展的学習というスタイルを目指している。発展的学習の内容としては My Favorite Words に関連して自分の好きな名言を、また *Rakugo Goes Overseas* に関連して、短い英語落語の演目を、それぞれ1学期末のパフォーマンステストとして発表してもらった。また、The Story of Sadako では *Sadako and the Thousand Paper Cranes* (Puffin Modern Classics)の一部を扱った。

2学期に扱った教材は以下の3課である。

1. Places to Go, Things to Do (*Crown 3, L.5*)

2. I Have a Dream (*Crown 3, L.6*)

本校英語科では2学期教育実習生を受け入れることが多いのだが、実習生のリクエストで世界の色々な国について扱っている L5 を担当して頂いた。授業に際しては教科書の内容を踏まえつつも、ご自身の出身の島根県にある石見銀山や、留学されていたインドネシアについてなど、臨場感あふれる形で教材としてご紹介頂いた。L6 では、発展的学習の内容として、キング牧師の演説と BTS のリーダーRM が国連で行ったスピーチのどちらかを選択させ、その一部を暗唱し感想を述べるという発表に取り組みさせた。

3学期には教科書の L7 の他、長編の読み物教材(題材未定)などを使用する予定である。

年間を通しての活動として、1学年時から継続して音声面強化と Warming-up、更には文法事項の導入を兼ねて英語の歌を紹介し歌わせている。1学期には Ylvis の *The Fox (What Does the Fox Say?)*、Bruno Mars の *Just the Way You Are* など、2学期は実習生の選曲である One Direction の *Story of My Life* と、再び Bruno Mars の *Talking to the Moon*、U2 の *Walk On* などの歌を扱った。

(2)LL教室での授業(週1時間)

LL 用コースブック *Tactics for Listening* (Oxford 大学出版)をコースブックとして使用している。今年度は筑波大学の大学院生でもある講師の小松先生に授業を受け持って頂いているが、動画や歌などのオリジナル教材も交えて授業を展開して頂いた。教科書の題材に関連した映像や映画などの視聴も実施している。

1学期は英語落語 Time Noodles に関連する動画を見

せた。2学期は『42 世界を変えた男』を見せたが、人種差別について、野球（スポーツ）という別の角度から考えるよい機会になったと思う。

(3)ティームティーチングの授業（週1時間）

アメリカ人講師の ALT と共に行う授業で、語彙力増強を図りつつ、新出の文法事項の定着とともに実際に使える英語力の育成を目指している。校外学習や文化祭などの学校行事や日本文化について英語で表現するなど、自らの経験・身の回りの出来事について英語で表現できるように、1年間の中でその時々によさしい題材を取り上げるようにしている。

2.3.3 その他、授業外での取り組み

(1) English Journal

前サイクルの 66 期同様に、生徒に時折テーマを与えながらある程度まとまった分量の英文を書く指導をしている。これまでのトピックは自分の好きな名言について、GW の思い出、校外学習についてのレポート、夏休み日記などである。Google Classroom を活用して PC 上で英語のライティングに取り組ませることによって、生徒の作品を一斉に回収することが可能になった。しかしながら、ノートに紙ベースで書かせていた 4 年前と比較すると、以前ほど自宅学習の活動として定着していないと思われる為、今後も指導方法を検討していく必要があるだろう。

(2)パフォーマンステスト

学期ごとのパフォーマンステストとして、英語による発表活動を行っている。1 学期には自分の好きな名言の紹介、校外学習についての報告、英語落語の実演の 3 つから 1 つを選択し発表してもらった。特に英語落語の発表が素晴らしく、数名の生徒に保護者会にて再度実演してもらったところ、非常に好評であった。2 学期にはキング牧師の演説 I have a Dream または BTS のリーダー RM の国連でのスピーチどちらかの暗唱に取り組ませる予定である。

(3)副教材など

英語力を定着させるためには週 4 時間の英語の授業（＝総計 200 分）だけでは足りないのは明らかである。生徒には NHK ラジオ講座『基礎英語 3』や『ラジオ英会話』などの聴取を奨めている他、文法学習用の自習用教材としては『新中学問題集』（教育開発出版）と『マーフィーのケンブリッジ英文法（初級編）新訂版』（Cambridge University Press）を併用している。

(4)多読

昨年度に続いて、今年度は Scholastic 社の TrueFlix

というオンライン多読に取り組ませている。しかし、残念ながら今年度も再び多読に関する継続的な指導ができなかったというのが現状である。この点に関しては、昨年度から継続した視点でオンライン多読の指導を見直したい。

2.3.4 今後の課題

「国際社会で発信する能力の育成」をめざし、授業と生徒の自主的な学習の相互作用をいかに深めていくか、また、塾などでの学習に強く依存している生徒が多数いる現状では、生徒たちの興味関心を喚起する教材をいかに提示し、またその教材を用いて生徒たちが英語を実際に使用しながら身につけていく場面をいかに多く提供していくのが今後の課題である。

2.4 高校 1 年生（69 期） 担当：八宮孝夫

2.4.1 はじめに：年間の目標など

筆者が年間の目標と考えているのは以下の通りである：

- 1)その課で学んだ教材の概要やそれについての感想を英語で表現できる。
- 2)英語学習はことばの学習である、という意識づけをさせる。

英語の運用力をつけるのはもちろん重要であるが、語源とかそのことばの持つ文化的背景など、ことばへの関心を高めることも同様に大切である。

筆者が過去 2 回担当した学年は、中学 1 年から 6 年間通して担当したものであり、その点で、高校 1 年から新たに授業を担当するのは久しぶりであった。したがって、1 学期は、筆者の授業スタイルに慣れてもらうことを 1 つの目標とした。

2.4.2 基本的な授業スタイル

筆者の授業スタイルといっても、特別なことがあるわけではないが、通常の授業は以下のような流れで行っている：

- 1) Review Summary: 出席点呼の時間を利用して、前時の内容の要約した英文にいくつかブランクを作ったプリントを用意し、文脈に応じて要約を完成させる。前時の本文内容、キーワードや新語・表現などを思い出させ、クラスの生徒全員に common ground を与える。
- 2) Oral Introduction: 本時の内容を、英語で導入する。新語や、キーワードを意識して適宜リピートなど行う。板書とともにイラストなど用いて、視覚的にも

理解しやすいよう心掛ける。また、すべて導入するのではなくて、リスニング・ポイントになる部分を 4, 5 か所残しておく。(筆者は基本的にプリント教材で授業を進めているので、リスニングが終わるまで、生徒は文字として本文を目にする機会はない。キーワードや、内容に関係する新語などは板書時に提示するので、厳密に言えば、部分的には文字を目にしている)

- 3) **Listening:** 上述のリスニング・ポイントの内容を聞き取るよう指示し、概要をつかませる。内容が聞き取れたか **Q & A** で確認し、回答に困難だったものは、次の本文説明で補足をする。
- 4) **Explanation:** (ここで初めて本文プリント配布)
Oral Introduction で触れなかった部分(複雑な文構造をしている部分など)、上の **Q & A** で理解が不足と思われる部分などを中心に、日本語で説明をする。
- 5) **Chorus Reading:** 内容が理解できたところで、英文の音読を行う。時間が許せば、**Buzz reading / Individual reading** も行う。また、**Read and look up** の手法を用いて記憶に保持しながら音読する場合もある。また、本文付属 CD には、フレーズ単位でポーズを置いたものもあるので、文字を見ずにそのフレーズを聞いてリピートする練習も適宜取り入れている。
- 6) **Consolidation:** その日の表現のまとめなど。

2.4.3 Retelling に関して

上記の流れでわかる通り、筆者は毎回の授業において本文の **Retelling** まで実施しているわけではない。ただ、生徒には、文字の穴埋めとしてサマリーができるだけでなく、板書のイラストとキーワードで内容を英語で表現できることが大切であると意識づけはしている(実際に、復習の際、前時のイラストを貼り、内容を英語で言わせることは行っている)。ただ、はっきりとした形としては課全体のサマリーの際に、まとめとしてその課のイラストを配布し、それを見て **Retelling** することを学期末の課題として全員に発表させ、評価の一部に加えていることがあげられる。

それでは、ここまでに扱った教材を見ていく。

2.4.4 1 学期の教材

高 1 で採択している教科書は *Unicorn English Communication 1* (以下、*UEC1*) であるが、これにこだわらず、有益と思われる教材を適宜使用する(本校は同一学年を 1 人の教師が担当するので、教材選択

は比較的緩やかである)。

① Holmes and Watson:

UEC1 の第 2 課である。新入生にとって、いきなり教科書以外の教材を扱うよりも、教科書の教材から入ったほうが安心するだろうし、また、内容的にもなじみがあり比較的導入しやすい教材として採用。上述したイラストなど用いた **Oral Introduction** を行い、後で別紙のような **Summary chart** を配布し、それに基づいた **Retelling** を実施した。

文法的には、中学既習である現在完了と受け身の復習を行った。

② Railroad Man:

筆者は、**Bob Greene** のエッセイであるこの教材を、過去 3 度ほど使用し、それについては『駒場論集』(48 集)(54 集)にまとめた。一部引用すると「米国で鉄道の黄金時代に車内の給仕として就職し、花形のスーパーチーフ号などでも活躍したが、鉄道が斜陽になるに連れて、最古参の一人として働くも、鉄道が民営化(**Amtrak**)になってからの社員には忘れ去られた存在で、誰に褒められることもなく退職を迎えた、という話である。最後の日の淡々とこなし、誰にも例も言われず、駅舎を去るという結末は、読み方によってはもの悲しい印象も与える。事実、この話を「黒人差別の中の悲惨な話」と捉える生徒が圧倒的に多い(これまで教えてきた経験上)。つまり、非常に道徳的というか社会問題として捉えてしまうのである。しかし、この話の全体のリズムは決して暗く重苦しいものではなく、仔細に検討していくと文章の端々に、花形の列車で働いてきた自負、どんなに斜陽になっても淡々と自分の仕事をこなすプライドが感じられ、**Bob Greene** の意図も、その **work ethic** にあることがわかってくる。」

今回も、黄金週間の課題として読ませて感想を書かせたところ、やはり悲しい物語、ととらえた生徒が圧倒的に多かった。授業では、本当にそうなのか、検討していった。例えば、**Maybe he was invisible to many of his passengers** という 1 文がある。多くの生徒は、これを主人公は多くの乗客に無視された」と否定的にとらえるのであるが、給仕にとって、乗客に対して **invisible** になることは優れた給仕の最大に心掛けていることなのである。つまり、この文脈では **invisible** は決して否定的な含意はしていないことになる。

今回の生徒のレポートの中で、1930 年当時、長距離寝台列車のポーターという職業は黒人が就職できた数少ない職業であり、給仕もその一つで主人公は決して悪い境遇になかったという、歴史的な視点で述べたも

のがあった。調べてみると、確かにその生徒の指摘した通りで、黒人による初の労働組合も **Brotherhood of Sleeping Car Porters** で、結局これがのちの公民権運動(Civil Rights Movement)につながるものであった。

このように同じ作品でも、筆者自身、生徒に触発されて新しい視点でとらえなおす機会を与えられることも多く、同一の教材を繰り返し使うことにも意味があるように思われる。

なお、文法項目としては、助動詞の用法、仮定表現、<with + 名詞+~ing>を扱った。

③ Beowulf

この教材も、以前扱ったものである。まだアングロサクソン人が北欧にいた頃の英雄伝であり、古英語の代表的の叙事詩と言ってよい作品である。もちろん、原文では無理なので **Black Cat** 社のリトールド版を使用した。ただし、今回は、このリトールド版の改訂版が出て、編者も異なり、新版といってよいものであった。旧版、新版それぞれに優れた点があったので併用した。**Railroad Man** は、行間を読むような細かい読みをしたので、この教材ではある程度のスピードで筋をとっていく読みを目標とした。つまり、臨場感のある付属 CD を利用して、各章の背景を **Oral introduction** し、リスニング・ポイントを提示することで、いわば速読教材として扱ったということである。

ただ、今回は時間の関係で割愛した、*Beowulf* の原文の一部を韻文で扱うことは実施できた。これは、*Beowulf* を現代語に翻訳した **J.R.R. Tolkien** が、自分の子供に語るように内容の一部を詩にしたものである。1 度散文(prose)で読み内容が理解できているものを、今度は詩として韻文(verse)で読む、というのは詩に親しむ良い方法と筆者は考える。

文法項目としては、不定詞の復習、過去形・過去完了形、同時進行を表す ~ing (いわゆる分詞構文) など を扱った。

1 学期は結局 3 つの教材を扱ったわけであるが、エッセイや英雄伝など比較的文的な内容に偏り、科学的な英文を扱えなかったのは反省点である。

2.4.5 2 学期の教材

2 学期の実践について、概略する。当初、理系の文章である、教科書 *UEC1* の **L.5 Methane Hydrate** を扱う予定であったが、昨今の今頃はニュースにもなったものの、最近あまり話題にならず、また実現性も不透明で結局見送ることにした。

① El Sistema

教科書の **L.6** で、ヴェネズエラの、音楽を通じた人間教育システムとまたそれを提唱した **Dr. Abreu** について扱った課である。前回は教育実習生に担当してもらった教材で、筆者は実質初めて扱ったことになる。基本的には、本文の流れの通り進めたのであるが、ヴェネズエラの社会情勢とか、音楽教育の実際などは文字を通しての理解だけではなかなか実感できないものである。その点で、最近は **you-tube** なども充実しており、**Dr. Abreu** のドキュメンタリー的なコンテンツがあるので、適宜そういった映像を見せながら進めた。文法項目としては、過去完了形の復習、使役動詞・知覚動詞の構文<have/make/ see +名詞+原形動詞>など。

② The Greek Myth

今回の公開授業で扱ったものである。テキストは『ギリシャ神話』(**James Kirkup** 著: 成美堂) である。夏課題として、いくつかの章を指定し、内容を理解し、それについての設問を 4, 5 個作らせる課題を出した。概要がよくわかっている生徒は、全体のサマリーとなるような設問を工夫する。部分的にしか理解していない生徒は、5 つの設問が単発的で、全体として概要を問うている設問にならない傾向がある(課題の中で、「概要を問うような設問を 4, 5 個作りなさい」という指示を出してあるのだが)。

また、1 学期に学習した文法項目を含む文を指摘させ、文法の復習にもなるよう心掛けた(結局、学習した項目が実際の英文でいかに使用されているかを観察することが、文法理解の確認・定着につながると思うからである)。

授業では、第 4 章 **Two Monsters** の後半と、第 5 章 **Two Heroes** を扱った。順序的には逆であるが、まず、**Theseus and the Minotaur** を行い、次に **Medusa, Perseus and Andromeda** という順に進めた。前者の方が話が単純、後者は **Medusa** のところから **Perseus** が関係し、全体として 1 つの話になっており分量もやや多めだからである。

ここで、これまで筆者がどのような経緯で「ギリシャ神話」を授業で扱ってきたのかを概観しておく。

1) **Theseus and the Minotaur**: 中学 2 年生向けにやさしく書き換え、中学生にも理解しやすい英雄譚として、不定詞など導入しながら、内容理解させた。筆者に「ギリシャ神話」の知識がほとんどなく、この物語のみ扱った。2 度目に扱ったときは、『ギリシャ神話を知っていますか』(阿刀田隆著・新潮社) で少し背景知識を取り入れて行った。

2) **Medusa, Perseus and Andromeda**: 高 1 の 2 学期

に扱う。*Classical Mythology* (William Hansen, Oxford University Press)の関連項目を読み、神々の誕生など、「ギリシャ神話」の背景知識の導入も行った。また、*Metamorphoses* (Ovid)の英訳版を用いて、一部韻文でも紹介をした。今回は、これに加えて、*The Heroes* (Charles Kingsley, Everymans) と *Mythology* (Edith Hamilton, Hachette Books)の Perseus, Theseus に目を通し、*The Tales of the Greek Heroes* (Roger Lancelyn Green, Puffin Books) を通読した。結果的に、「ギリシャ神話」は古代のだれが書いたものかによってさまざまなバリエーションがあることがわかり、それを授業で扱ったら面白いのではないかと、思い今回の実践に至ったわけである。

なお、この課で扱った文法項目は、関係代名詞・関係副詞の復習と非制限用法、be to ...の用法、繰り返しを避ける that などである。また、文化祭明けの口慣らしとして The house that Jack built を使用した。非制限用法ではないが、関係代名詞関連ということで扱ってみた（筆者は通常、中2の終わりから中3の初め頃、この nursery rhyme を使用する）。

2.4.6 公開授業：一種のジグソー法を用いて

公開授業までは、夏課題に指定した Theseus and the Minotaur, Medusa, Perseus and Andromeda を通常通り、プリントに従って Oral Introduction から Explanation, Reading aloud という手順で進めていた。しかし、公開授業もあるということで、その応用編として、テキストに出ている以外の部分の読み取りを従来とは違うやり方で行った。これまでは、supplementary reading の部分を、クラス全体に配布し、設問に答えるような形で読ませ、それを全体で確認する、という形式をとっていた。

今回は、その supplementary reading を5パートに分け、4人からなる5つの班にそれぞれのパートを担当させ（エキスパート）、今度は各班のそれぞれ1名から構成した新たな班をつくり、その中でお互いの担当部分を説明しあうことで全体像が浮かび上がるような形式をとった。いわば新たな5人が集うことでジグソーパズルが完成するようなイメージで、「ジグソー法」と一般に称されている。ただ、これだと supplementary reading を読むのに20人しか必要でなくなってしまう。そこで、今回は、内容的にも分量的にも非常に近いが多少細かい部分で異なっているような supplementary reading をもう1バージョン用

意した。こうしてクラスのもう半分は別バージョンで展開することになった。当日の配布資料から引用する：

「内容的には、授業で扱った Perseus の冒険と side story で扱った、彼の生い立ちの以外の部分の読み取りで、生まれた際の運命、Medusa の首を獲りに行った経緯、Perseus に助力した者たち、海獣を倒した方法、結婚の際の後日談、などである。

類似した内容であるが、Version 1, Version 2 は、それぞれ微妙な点で違う。グループ 1-5 までは Version 1 を、グループ 6-10 が version 2 を読んでいる。Version 1 は米国で標準的なギリシャ神話の入門書 *Mythology* (by Edith Hamilton)からの抜粋である。一方、Version 2 は英国の児童作家による *Tales from the Greek Heroes* (by Roger Lancelyn Green) からの抜粋で、やや会話調でくだけた感じはあるが、読み応えのある英文である（長さの関係で、それぞれ私が多少編集した）。

本時の授業は、それぞれの passage の内容は理解した生徒たちが別の passage を扱った生徒たちと情報を共有するもので、発表などはなく、日本語が飛び交う可能性もある。」

実際に、英語を用いて内容を伝えよう努力をしていたグループもあったが、相当の部分を日本で教えあっているグループも認められた。英語で伝えるには、自分の担当した部分を要約したり自分の言葉に変える必要があるため、やはりまだハードルが高い部分があり、今回これが課題として残った。ただ、活動の最後の確認として、英問英答で内容の確認したところ、かなり活発に英語による返答があったので、内容の理解の点では、この形式でも支障はなかったと言える。

2.4.7 公開授業後

公開授業後は年間計画表に従い、UEC1のL.7 Why Are You Sleepy? を扱った。物語的な英文を中心に読んできたので、科学的な英文に親しむ初めての機会であった。学期末のパフォーマンス・テスト（各生徒2分程度の発表活動）では、「ギリシャ神話」で扱った2つの話のどちらか好きなものを retelling、Sleep に關して自分の体験を英語で語る、The house that Jack built をイラストを指しながら演じる、の中から1つ選択させた。

生徒はこちらの予想以上に取り組んでくれた。半数の生徒が The house that Jack built を選んだが、積み上げ詩の最後の the farmer から始まるところまで、全てに挑戦した生徒が圧倒的に多かった。また、それも

同様に、「ギリシャ神話」の retelling も、イラストを指しながら、立ち位置を考えて発表していた(写真2)。筆者は、聴衆の見やすい位置に立つことを日頃から注意しているので、黒板の向かって左側の絵を説明する際には、そのさらに左側に立たせるようにし、右側の絵を説明する際には、さらにその右側に立たせるようにしている。写真の生徒は両方ともその注意通りしている点が素晴らしいのである。

冬休み課題は *Super-Frog Saves Tokyo* (村上春樹の『かえるくん、東京を救う』の英訳版)を課し、3学期に扱う。また、Thomas Jefferson の生涯と彼が起草した The Declaration of Independence を扱い、一部原文の暗唱予定である。

担当：山田 忠弘

英語表現Ⅰ（2単位）は、LL授業とTT授業（各週1）から成り、前者が **Listening**、後者が **Speaking** の内容となっている。中学校の時と同じく、LLはLL教室、TTはALTとの **Team Teaching** で行われる。

授業時間の半分で *Developing / Expanding Tactics for Listening* (Oxford University Press) の 1 セクションを進め、残りの半分は自作プリントを用いた別リスニング問題 (CNN ニュースリスニング (朝日出版社)、*English Journal* (アルク) など)、洋楽の歌詞穴埋め (聞き取り) などを行っている。音声データやスクリプトは随時配布して復習できるようにしている。

2.5.3 TT 授業

1 学期は「自分の意見を英語で言う」ことを目標に、*Solutions* (CENGAGE Learning) のトピック (Bicycle Licensing など) について、3～4 人のグループで意見を発表させ、ALT と共にコメントをした。

学期末 **Speech Test** として、テキストの音読、自分の意見及びその理由を述べる、**ALT** の質問に答える、の3つを1人ずつ行い、授業内での **Speech** (校外学習の思い出) と合わせて、評価を行った。**Speech Test** のテーマは、既習の4つ **Bicycle Licensing? / Japlish / Amakudari / Kids and Cell Phones** から選ばせた。

2 学期は、Speech（夏休みの思い出）の後に、Parliamentary Debate を行った。Parliamentary Debate とは、与えられた論題（motion）に対して、肯定側（Government）と否定側（Opposition）が 3 対 3 で行う即興型ディベートの方式である。（詳しくは駒場論集第 56 集、須田智之教諭の個人研究を参照）

論題 (motion) には以下のようなものがあり、教員が自分で面白いもの考えることも可能である。

- 110 —

of Tokyo.

班分けはこちらで毎回変えて指定し、教員（山田とALT）は、足りないところなどにメンバーやジャッジとして一緒に参加した。

それぞれの役割や、タイムスケジュールなどは全て決まっており、ワークシートも用意されている。準備時間（15分）に話し合い、説得力あるポイントを考え、なおかつ相手のポイントも聞き取って、反論する力が求められる。また、自分が話す予定の英語を予め全て書いておくことは不可能であり、良い意味で「英語の適当さ」と「頭の回転の速さ（瞬発力）」が求められる。英語の流暢さももちろん有用だが、議論の説得力の方がむしろ勝ることで、普通の生徒が帰国生徒と互角に渡り合う場面もしばしば見られる。

評価は最終2回を Test Round とし、勝敗によって若干の点差をつけたが、あまり大きくならないように配慮した。3学期も引き続きこの Debate を行う予定だが、評価（評点）の問題については、参加の取り組みと結果（勝敗）のバランスを適切な形で表せるよう、引き続き検討が必要である。

テキスト

Expanding Tactics for Listening (Oxford University Press)

教材

CNN ニュースリスニング（朝日出版社）年2回発行
English Journal（アルク）月刊
Solutions (2009) (CENGAGE Learning)

2.6 高校2年生（68期）コミュニケーション英語Ⅱ

本校のコミュニケーション英語Ⅱは4単位であるが、3単位を教科書などを中心とした学習に当て、秋元が担当、1単位をティーム・ティーチングとして八宮が担当している。

2.6.1 （3単位分） 担当：秋元佐恵

6年間のシラバスの中で「発展期」1年目にあたる高校2年では、高度で良質な英語を読んだり聞いたりして理解し、その内容や意見を自分の英語で表現することが求められる。よって年度当初、2つのことを目標とした。

①文法のより深い理解

主な文法項目の習得は、昨年度で終えている。ここ

から先は、今までと違うアプローチで、より深く文法を理解させたい。そこで言語学の切り口を用いている。

②教養としての英語

詩やエッセイ、小説など、いろいろな時代の個人の文体に触れ、その時代背景とともに「教養としての英語」を味わってほしい。それには時間がかかっても単語が難しくても、原文を扱うのが何より。心に残る名文を、時に暗誦しながら読ませたい。

③「楽しい」瞬間の共有

これは昨年と同様である。クラス全員が集まっている場でしかし得ない体験があるはずだ。英語が得意な生徒も苦手な生徒も、41人全員がその教室にいて「楽しい」「わかる」という瞬間が、毎時間1回でもあればと願う。

以下、それぞれの目標に特化した取り組みを紹介する。

2.6.1.1 授業での取り組み

2.6.1.1.1 文法のより深い理解：ディクテーション＋言語学解説（目標①）

文法項目ごとに、日常よく使う構文を8個、ディクテーションさせ、その文法について言語学的な解説を加えている。年間全20回の予定。ディクテーション＋解説で25分ほど。たとえば、「時制」について学んだ時は、認知言語学上の3つの質問をした。

Q1: 英文法で基本となる時制はいくつあると考えられるか（英語学の立場で）。

Q2: 「現在時制」が表す時を定義すると？

Q3: 英文法で「相」は何種類あるか。

このような質問をすると、生徒達も文法の面白さをわかってくれるのではないかと期待する。問いを作るときには筆者がお世話になった外語大の宗宮喜代子先生の本を参考にしている（参考文献参照）。生徒の反応も良いので、今後も続ける予定である。

なお、文法2項目ごとに、筆者が以前から用いている「日英暗誦シート」で構文の暗誦・定着をさせている。左側に日本語、右側に英語を載せ、半分に折ってペアで覚えていく方式。これは、英語が得意な生徒も苦手な生徒もゲーム感覚ででき、苦手な生徒の知識定着にもなるので、今後も続けていくつもりだ。

2.6.1.1.2 教養としての英語（目標②）

その英文を読むことで、異文化や異なる時代への想像力が広がるような題材を選んでいるつもりである。主に以下の題材を扱った。

【1 学期】

・Reading a poem : *The Lake Isle of Innisfree* (W.B. Yeats), *At Grass* (Philip Larkin)

→それぞれの詩の意味解釈、形式解説 (stanza, metre, rhyme)。

→詩の形式を学んだうえで、ゴールデンウィーク中に、自分で韻を踏む詩を作成。学年コンテスト実施。

・*Haiku in English*

俳句の形式を学んだうえで、校外学習で1つ俳句を作り、学年コンテスト実施。

・*Winnie-the-Pooh* Chapter 1 ~ Chapter 4

・*What Is Uniquely Human?* (Unicorn II より)

【2 学期】

・*The Kidnapped Prime Minister* by Agatha Christie
夏休み課題の短編集の1つを、授業で扱った。

・*The Tale of Peter Rabbit*

→話を2つほど読み、最後にその話のその後のストーリーを創作させた。

・*Twelve Angry Men* (映画および脚本)

→古典的名作を見せ、陪審員制度について語彙を学ぶ。
最後に映画についてテーマを選んで作文課題。

・*The Future of AI* (Unicorn II より)

→教科書の題材(2012)をイントロに使ったあと、AlphaGOのDeep LearningやBBC最新ニュースなどを紹介して情報をアップデート。生徒のほう詳しく分野でもあり、いろいろ学ぶことができた。

【3 学期】

・アメリカ新聞コラムを読む

・英米名作短編を原文で味わう

2.6.1.1.3 楽しい瞬間の共有：クイズとミステリー

(目標③)

夏にアガサクリスティーを読ませた流れで、2学期から「ミステリー」の要素を授業にとりこんでいる。これは生徒にも概ね好評である。

【英語でクイズ！】

授業の最初は筆者が集めた英語クイズで開始。通常すぐに正解が出るが、たとえば次の問題は数分かかった。

Q. I can run but I can't walk, a mouth but I can't talk, a head but I can't think, a bed but I can't sleep. Who am I?

— A river.

クイズをやると、皆の集中力も高まり、いい雰囲気です。授業を始めることが出来る。

【Puzzles&Mysteries】

単元の間など息抜きしたいときに、2問のミステリーを配布し、競争で解かせる。300語程度のミステリーと、頭を使う英語パズル。解けた人は筆者に見せに来る。このところ使っているのは *Two-minute Mysteries* で、読解演習にもなり、優れた教材。

【単語で BINGO!】

昨年度から実施している。英語が得意な生徒も苦手な生徒もわりと楽しんで参加できる活動を紹介する。新出単語を定着させるための、自家製ビンゴである。中学の時にやり始めたが、今も続けている。各単元の最後、15分程度で行う。

1. 4×4の升目をプリントにする。

2. 教師がその単元の新出単語を20個発音していく。
同時に板書する。

3. 生徒はそのうち好きなものを16個、升目に入れていく。

4. 準備ができたなら、教師がその単語を使った例文を読み上げ、生徒は自分のビンゴにあれば塗っていく。

5. 2列揃ったら BINGO! となる。シールや賞品を出す。

6. 最後に、板書した単語を正しい発音で皆で読み上げ、意味も確認する。

今後も3つの目標を念頭におきながら、授業を進めていきたい。

【参考文献】

Christie, Agatha. 1983. 『クリスティー短編集』. 東京：成美堂.

Milen, A. A. 1926. *Winnie-the-Pooh*. New York: Puffin Books.

Potter, Beatrix. 1982. *The Complete Adventure of Peter Rabbit*. London: Puffin Books.

Rose, Reginald. 2006. *Twelve Angry Men*. New York: Penguin Books.

Sobol, Donald J. 1967. *Two-Minute Mysteries*. New York: Scholastic INC.

宗宮喜代子. 2018. 『動詞の時制がよくわかる文法談義』 東京：大修館書店

2.6.2 (1 単位分 TT 授業) 担当・八宮孝夫

2.6.2.1 はじめに

高校2年生は、教科書を用いた通常授業が3単位、外国人講師(ALT)とのティーム・ティーチング(TT)が1単位で、筆者はこのTT担当である。

1学期は、あるテーマを決め、それについて、各班でまとめ発表、という形式、2学期は有名な歴史的文

書（米国独立宣言）と Charles Chaplin の古典的作品 *The Great Dictator*（『独裁者』）の暗唱を行った。順次見ていく。

2.6.2.2 1 学期の実践

1 学期に扱ったトピックは以下の通り：

①Topic 1 Inemuri (Napping)

「居眠り」は、乗り物でも、授業や会議でも許される風潮があり、日本独特の部分がある。まず、比較的短い「居眠り」についての英文エッセイを読み、これから行う口頭発表での必要な表現などを見ていく。

また、後半では「居眠り」について科学的・文化的に論じたドイツ人研究者の論文を発表の資料としてプラス・アルファで配布した。生徒は、その論文を参考にして考察し、意見を組み立てて発表する。

各班、5、6 名なので、導入、主張、具体例、結論など分担させ、班全体として一つの流れを形成するように指導する。もちろん、その論文に反論する形で進めても構わない。肝心なのは、その根拠が明確に述べられているかどうかで、評価はそのあたりで判断することになる。

②Topic 2 Tourism Boom

目下、日本は「外国人の観光ブーム」で、それについては良い面と悪い面がある。それに関するエッセイをまず読み、語彙を豊かにしたうえで、現在の「観光ブーム」に賛成か反対か、その根拠、具体例は何か、代案は何かなどを発表させた。

③Topic 3 Yuru-chara

これも、日本的な現象である。少し、ブームのピークは過ぎた感があるが、まだまだ全国的に有名なゆるキャラがいる。そもそも「ゆるキャラ」とは何か、という定義から始まり、自分の地元の町のゆるキャラを紹介させ、そのメリット・デメリットなどあげさせ、最後に、本校の「ゆるキャラ」を作るとしたら、どのようなものか、と具体的に「ゆるキャラ」を作らせた。

本校のシンボリックなものは何であると生徒が思っているのかを理解するいい機会となった。

TT は 1 単位であるので、25 点分の評価となり、上の 3 トピックでは、それぞれ 5 点、10 点、10 点の評価をし、合計で 25 点とした。基本的に班単位での発表を評価の対象としたが、班の中でも特定の生徒の頑張り・貢献が感じられた場合には、それも評価し、個人の努力も無駄にしないように意識づけた。



「筑駒」のゆるキャラのプレゼン

2.6.2.3 2 学期の実践

2 学期は体育祭・文化祭と本校の 2 大行事があり、しかも高 2 生は、その行事の中心的役割を果たすため、放課後など班単位で集まって英文をまとめる時間はなかなかとりにくい状況である。また、1 学期の発表で、どうしてもまだ原稿を棒読みの生徒も見受けられた。

そこで 2 学期は、既存の英文を読み暗唱して再現発表するという課題に変更した。

① 米国独立宣言の一部暗唱（10 行程度）

暗唱で大切なことは、多少難しくても、歴史的に意義のあることで、暗唱の強い動機付けになるような英文を探すことである。その点で、筆者は高 1 の 3 単位の授業で、3 学期に「米国独立宣言」の一部暗唱を課しており、経験上取り組みもまずまずであるので、これを高 2 の TT でも実践してみることにした。ただ、高 1 の授業では 3 単位あるため、歴史的な流れ（独立までの状況、起草者の Thomas Jefferson について、など授業で背景知識を導入しながら暗唱へと持っていくことができる。1 単位授業ではそれが限られるため、you-tube などの映像資料などを活用しながら、少なくとも歴史的背景は押さえるようにした。高 2 生は 1 年時に「世界史」を履修しており、その背景を部分的には心得ている点で導入しやすい面もある。

「独立宣言」は A4 版の英文にして 4 ページほどもあり、相当長いものであるが、そのエッセンスは初めの A4 版 1 ページの中に凝縮しており、その中に John Locke の唱えた社会契約論の精神もあり、また「日本国憲法」にも盛り込まれている、「基本的人権、生命・自由・幸福追求の権利」などが盛り込まれているので、それを含む 10 行程度が暗唱の価値ある部分ということになる。

1 時間目に you-tube により American Revolution という 5 分程度の映像を視聴。英文に穴をあけたもの

を聞きながら穴埋めさせながら行う。穴埋めの確認をしながら、背景説明をし、最後の 15 分で、米国俳優陣による The Declaration of Independence の朗読を聞かせる (you-tube: Actors read the Declaration of Independence)。

2 時間目は、「独立宣言」の上述したエッセンスを含む最初の部分をリスニングさせ、キーワードの穴埋めをさせる。穴埋めをしながら、英文の言わんとする解説も行い、その後に ALT について、全体の音読をする。最後に個々の生徒に 1 文ずつ読ませると、どの単語が発音しにくいかわかり、そういう部分をもう 1 度全体でリピートする。前述の俳優陣による朗読などを参考に何度も音読、暗唱することを指示する。

3 時間目は個々の発表・評価。残念なのは、それについてコメントする時間が取れないことである。

② The Great Dictator のスピーチ暗唱 (グループ内でパートを決め、班全体として全文発表)

チャプリンの作品を 3 回に分けて視聴。毎回視聴後、内容に関する穴埋めサマリーを行い、理解を確認する。4 回目は、最後の演説部分のみ、もう 1 度聞き、キーワードを穴埋めさせて、その後確認。ALT につけて音読練習。もう 1 度映像で演説を聞き、できればオーバーラッピングを試みさせる (チャプリンは相当早口でまくし立てる。特に後半はエキサイトしてますます速くなる)。

視聴後に、その感想を英語で書かせ提出させた。総じて、チャプリンの名は知っていたが、実際に彼の作品は見たことがなかった。あまり期待していなかったが、それだけに視聴後のインパクトはすごかった、という趣旨のものが多かった。2 例をあげる：

Needless to say, Charles Chaplin is one of the most famous men in the world. Especially, he is known for having slipped on banana peels in many of the scenes of his films. However, since I have [had?] never seen any of his movies entirely before, it was my first time to see his film. My first impression when I heard the title was not so good. Because it sounded like something boring like many documentaries dealing with wars seriously. (Of course, I know it is important for us to study history from such kind of movies) But it wasn't! The movie was abundant in unexpected humorous elements without being devoid of the essential facts of World War II. The last was remarkable where the barber wearing Hynkel's costume made a

speech in front of the military while real Hynkel was arrested mistakenly. I'm sure that no one who sees this film could expect the ending of it. I have never encountered such a sophisticated story in my life! I assured myself that he was a real endowed talent. (2-1 N 君)

I was greatly moved to see his movie. I had heard of it before, but I didn't know much about it and Charlie Chaplin until I saw it in this class. He is said to be a great actor and director, but I hadn't seen his performance until then. I was surprised that he had skillfully performed two contrasting men, the cruel dictator and the gentle barber. The most impressive scene in this movie was the last speech that Chaplin made. The cruel dictator should disappear from this world. Everyone has the right to live a happy life. We shouldn't discriminate against anybody. We all should long for world peace, but I feel recent world is filled with discrimination. So I think we should see this movie now. Love is everything. Nothing is more precious than love. I feel it very much in this movie. I think this movie shows the importance of love. "We think too much and feel too little: more than machinery we need humanity, more than cleverness we need kindness and gentleness. Without these qualities, life will be violent and all will be lost." Those are my favorite words.

(2-1 Y 君)

また、映画の中で使用されている曲との関連を指摘したものもあった：

I was most impressed by the music which was used in the last scene. To my surprise, it was the same as the piece used in the scene in which Hynkel tossed a globe balloon around his room.

The name of the piece is "Prelude to Act I" from one of the famous operas composed by Richard Wagner, "Lohengrin." I think it is ironical that Chaplin's using the same music in these scenes. Moreover, it is said Hitler preferred listening to Wagner's music. I realized the high intelligence which Chaplin had when I knew that fact.

In addition, after that scene, the barber worked rhythmically with "Hungarian Dance No. 5 in G minor" which is composed by Johannes Brahms.

He was a great “absolute music” composer, but Wagner was the leading expert of “program music.” That’s why they came into conflict in the 19th century. I think this history is also interesting.

(2-2, K 君)

戦争シーンについて言及したものもある：

Commonly the Chaplin’s speech is thought of as the most important scene of “The Great Dictator.” But I will talk about the opening scene in WWI. A lot of new weapons – lethal weapons – were used in the great war. For example, tanks, airplanes, and machine-guns. Also tactics changed utterly and drastically. Soldiers fought from the trenches for years.

Chaplin runs in the trench, throws a grenade, shoots a machine-gun and jumps onto an airplane in the film. Wire entanglements prevent the enemies from charging.

I think these realistic descriptions of the battle field should be appreciated. (2-2, M 君)

11 月の文化祭後の 3 回を発表の時間にあてた。発表は、座席表の縦の 1 列 6 名（5 名の場合もあり）を 1 班とし、計 7 班に分け、各班の班員が分担して全員で“The Great Dictator”のスピーチを発表した。

文化祭直後の発表は練習的にもハンデがあるため、各クラスでボランティアを募り、発表が準備できそうだという見込みのある班 2 班の発表とした。第 2 回は、3 班を割り当て、最後の回は 2 班を割り当てた。実際に最初の回は教師も生徒も段取りが悪く、2 班でもぎりぎりの発表となってしまった。

班による多少の出来不出来はあったものの、概してよく準備をし、前のステージで班ごとに演じた（オープン・スペースを使用）。また、聴衆には評価表を渡し、それぞれの発表について評価をさせた（これは正式に評価に加えたわけではないが、筆者と ALT の評価が割れた場合などに、参考するには有効であった）。

チャプリンの演説で気づくのは、最初の部分はユダヤ人で床屋であるチャーリーが、まだ幾分戸惑いながら“I’m sorry, but I don’t want to be an emperor”と訥々と始める。しかし、“To those who can hear me, I say ‘Do not despair.’”あたりから、聴衆全体を意識するようになる。そして、“Soldiers! Don’t give yourself to brutes”と聴衆に訴えかける部分からは、役としてのチャーリーにチャプリン本人が乗り移り、チャプリ

ン自身の言葉で語っているのである。このあたり、『チャプリン』（江藤文夫著・岩波ジュニア新書）に詳しい分析があるので、一部引用する：

「チャーリーがしゃべり出す。しかし演説の展開が示しているように、チャーリーの語る言葉の背後に、作者であるチャプリンが存在して、チャーリーの言葉にリアリティを与えていることがわかります。そして演説のなかば、「兵士諸君！」とマイクを通して兵士たちに、また世界中の人たちに呼びかけるころから、語調は明らかに変わり、その直後に正面を向いたときには、彼はカメラのレンズを見てしゃべっているのです」

ただ暗唱するのではなく、そういう流れが表現されているか、という点が重要で、評価の高かった発表ではその点も優れていた。

2.6.2.4 今後の予定

2 学期の発表活動は、比較的うまく行ったように思われたが、アンケートを取ってみると、「折角 ALT がいるのに、映画鑑賞と発表活動が大半を占めて、ALT との英語によるコミュニケーション活動がなかったのは残念だった」という意見がかなり認められた。確かに ALT の活かし方という点では再考の余地がある。

3 学期は、米国独立宣言を踏まえて、リンカンのゲティスバーグ演説の暗唱を行おうと考えているが、一方で ALT とのコミュニケーション活動も視野に入れないといけない。それを両立させるようなやり方を考慮中である。

2.7 高校 3 年生 (67 期) コミュニケーション英語Ⅲ 担当：高橋深美

2.7.1 はじめに

高校 3 年生のコミュニケーション英語Ⅲは高校 2 年生のコミュニケーション英語Ⅱの流れを引き継ぐ。この論集の締め切りが毎年 12 月であるため、昨年度の 3 学期の取り組みから述べることにする。

2.7.2 コミュニケーション英語Ⅱにおける 3 学期の取り組み

3 学期はまず 2 学期からの継続で、The Diary of Young Girl を 4 回扱った。その後、教科書(Unicorn English Communication 2)の 11 課 Just Enough を扱った。この課の冒頭がいわゆる環境問題を扱う英文によくある書き出しで、生徒は「またこういう話か」と思ったようであるが、筆者の Azby Brown が著した同名の原書を活用して内容を深めた。この書物は江

戸の町人がいかにエコライフを営んでいたかを詳述したもので、教科書にも一部が掲載されているが、江戸庶民の生活様式が精密なイラストで数多く示されている。授業ではパッセージの読解および意見交換を行った。

また、別の話題として、ヒト遺伝子組み換えの論理について考えてみた。以前使用した、Michael Sandel の“The Case against Perfection”（邦訳「完全な人間を目指さなくてよい論理」）および他の文章を参照して、読解と作文の教材を再作成した。旧優生保護法により、強制不妊手術を受けさせられた人たちの権利の回復が図られている社会状況があり、一方では、現在ではヒトゲノムが解読され、ヒト遺伝子の組み換えが技術的に可能となっており、改めて生徒の Eugenics をめぐる議論を促すことができた。

2.7.3 コミュニケーション英語Ⅲにおける取り組み

コミュニケーション英語Ⅲは3単位であるが、2単位分は多様なジャンルの英文を読むことを主軸に授業を展開した。教科書(Prominence Communication English III)は、よい教材もあるのだが、授業では1回完結で500～600語の英文を読むこととしたので、別の教材から、例えば以下のようなものを取り上げた。

- ・言語の進化 ・環境保護 ・理性と本能
- ・エッセイ

なお、高校2年生までの教材は ENGLISH ONLY が可能であるが、高校3年生で扱うものには抽象度が高いものがあり、例えば邦訳すると「経験や学習によって影響されず、理性的な指令に勝る非常に強い要因が考えられる」というような内容を英語だけで説明した場合、非常に手間がかかり、本文の流れを見失ってしまう恐れがある。そのため、英語で説明できるところは英語で行い、日本語を使った方が理解が早い部分には日本語を使用して授業を進めた。

また、2学期の一部の時間を使って、条件英作文の練習を行った。日本的な事象から、例えば、ICカードや日本固有の建築を取り上げ、外国人に説明するという設定で文章を書いたり、リア王の一部を取り上げ、その台詞について思うところを文章にしたりするなど、「発信的」な態度につながられる試みとした。

このほか、3単位中1単位分については、米国における社会生活、学生生活を基本に取り上げているリスニング教材を扱った。この教材はある意味平凡な会話練習だけではなく、犯罪に巻き込まれていくストーリーが織り込まれ、生徒の興味を引いたようであった。

参考資料

- The Case against Perfection by Michael J. Sandel (2007 Belknap Harvard)
 Just Enough by Azby Brown (2013 Tuttle)
 The Diary of Young Girl (Anne Frank)
 King Lear (William Shakespeare)
 Happy Days and other very short stories by Jake Allsop (1998 Penguin Books)
 Time Is Running Out (朝日出版社)
 英語で説明する日本の観光名所100選 改訂版 植田一三編 (2014 語研)
 新・英語で語る日本事情 江口裕之/ダニエル・ドゥーマス著 (2012 The Japan Times)

2.8 高校3年生(67期) 英語表現II

英語表現Ⅱ(2単位)は、阪田と山田で週1時間ずつ担当し、阪田が主に和文英訳・文法を、山田はエッセイライティングを扱った。

2.8.1 Writing パート 担当：山田忠弘

エッセイライティングパートでは、30～80語程度の自由英作文練習を行った。授業では、自作プリントを用いて2問程度の演習を行い、その日の課題(例1)として40語程度の英文を書いて提出させ、採点して翌週に返却している。また、これと別に月1回70～80語の問題(例2)を課して、採点・返却している。各課題の内容点(加点)要素は、後日返却の際に示し、ミスは原則-0.5点と、ルールとして最初に示した。

(例1) あらすじを50語以内の英語で書きなさい。



※ Larry : この女性のパートナーの男性

採点(8点満点)は、以下の内容があれば加点し、ミスに応じて減点する方式で行った。

- ① パーティで困った ① 誰も英語が話せない/彼女は日本語が話せない ② 幼児なら自分の日本語でも何とかかなりそう/話すのにちょうどよさそう
 ① その子に日本語で話しかけた ① その子の日本語

も理解できなかった／その子も日本語が流暢だった
② 結局、犬しか話し相手がいなかった

(例2) Write within 100 words in English in answer to the following question:

“If you were a high school English teacher, how would you help your students improve their English?”

内容点は以下のように設定し、採点(20点)した。

① 主題文 4点 ② 支持文 12点 ③ まとめ文 4点
また、返却時に以下のアドバイスを解答例に加えた。

ポイント

- ・主題文もまとめ文もないものは、単なる箇条書きの羅列であって文章ではない。
- ・主題文とは、以降の内容を簡潔に表すもので、それだけ読んでも全体の概要が理解できるものである。
- ・支持文(具体的内容・例)は、最後まで「主題文」と内容的なつながりがなければならない。「主題文」を常に頭に置き、脱線しないように最後まで気を配ること。
- ・各支持文は、情報として異なる(述べられてない新出の要素がある)ことが重要である。重複した内容の文は、採点上無いものと扱われる。
- ・まとめ文は主題文と大きく離れてはいけませんが、新しい要素もなければいけない。当然、問題文や主題文の丸写しに加点は一切ない。

いずれの課題でも「日本語できちんと骨子を作る」(できるだけ多くの加点要素(内容点)を取る)、「できるだけ平易な語彙・構文」「動詞の形を意識する」(減点を防ぐ)といった当たり前のことを繰り返し指摘し、意識させるようにしている。

参考書

「灘高キムタツの東大英語ライティング&グラマー」
(2006)(アルク)

2.8.2 和文英訳・文法演習 担当：阪田卓洋

2.8.2.1 概要

この授業では和文英訳、文法演習を担当した。筆者は3年連続でこの授業を持っているため、これまでの反省を生かして授業をすることにした。1学期の授業の流れは以下の通り。

1. 文法小テスト
2. 前時の提出課題の feedback
3. 文法演習
4. 英字新聞などの記事を部分英訳
5. 和文英訳の提出課題

前時の復習として文法小テストをしてから、提出課題の feedback を行う。共通した誤りなどプリントにまとめて解説する。毎回、授業の終わりに3文程度の和文英訳を課している。大学入試問題を使うことが多い。

そこから本時の学習として一つの文法項目を紹介する。3年生ともなると大体の文法は正確に使えているが、やはり過去完了形や仮定法などは不正確な知識のまま英作文に使っている生徒も多い。例文を示しながら、和文英訳の問題を解いてもらい、正確な使い方を伝えた。

授業の終盤には英字新聞(The New York Times, Independent, The Guardian など)や Time から記事を抜粋し、和文英訳の問題を作成し、2題程度解いてもらった。仮定法、無生物主語など生徒たちが苦戦しそうだと思う箇所を選び、和訳させる。ここで和訳させた一人一人の解答を個別にチェックすることはできないため、模範解答と解説を載せたプリントを配布し各自に答え合わせをさせ、質問を個別に受け付けるようにしている。

授業の最後には、提出課題を配布し授業時間内にさせた。できるだけ授業で学習した内容が生かされるような課題を与えた。毎週100人分の英作文を添削・採点することはタフだが、筆者にとって勉強になることが多く、また生徒一人一人の英語力が手に取るようにわかるため、これは欠かすことができない。

以上が1学期の授業の流れだが、feedback のあり方に限界があると感じ始めた。というのも、文法的には正しいと言えるが、この表現の「適切さ」となると、筆者の能力ではお手上げになってしまうことがある。もちろん、辞書や Google 検索を用いて、より良い表現方法を提示することができるが、それでも資源は限られている。彼らの英語運用力を高めるためには、英語話者が同じような和文英訳課題をしたときに、どのような表現を使うかを豊富に示すことにあると思った。また、教員対生徒の feedback では、結局教員が一番辞書を使い、勉強する時間が増えるが、生徒達が辞書を引く機会は自分たちの英文を推敲する段階に限られている。生徒たち同士でも英文を批評し合う peer feedback を実施することが重要ではないかと思うよ

うになった。そこで、2学期には以下の点を踏まえて和文英訳課題を実施した。

1. 生徒たち同士で英文を批評し合う時間を作る
2. 英語話者が書いた英文を複数提示する

両者を達成するために考え付いたのが、英訳されている日本文学作品を英訳する課題を出すことだった。今回は試験的に夏目漱石『こころ』を題材として以下のように授業を展開してみた。

【1時間目】

夏目漱石『こころ』の一部分を配り、一人の担当箇所が3,4文程度になるように役割分担する。各生徒はGoogle Form（ネット上に設けられたアンケートフォーム）に自身の英訳を提出する。

【2時間目】

ネット上に提出された英文を、担当箇所ごとにソートする。全部で4クラスあるため、同じ個所の英訳が4種類存在する。これを各クラスの担当者にコピーして配布し、自分が担当した箇所を他クラスの担当者はどのように訳しているかをチェックする。同時に、辞書やインターネットを用いて、それぞれの表現を訂正する。そのfeedbackシートを授業後半に回収する。

【3時間目】

回収したfeedbackシートをコピーして、担当者に再度配布する。そうすると、担当者の手元には、他クラスの担当者が自分の英作文をどのように添削したかが分かる。全4クラスのため、自分の英文を他クラスの3人が添削したことになり、3種類のfeedbackが得られることになる。それらを元に自身の英文を推敲し、再度Google Formに提出する。

【4時間目】

提出された英文をクラスごとにソートする。そうすると、各クラスの『こころ』英訳作品が完成する。それを、プロの翻訳家の作品と比較する時間を設ける。比較に用いたのはKondo Ineko, Meredith McKinney, Edwin McClellanのものである。振り返りシートを配布し、自分の英訳とプロの英訳を比べ、気づいた点、感動した点などを書いて提出してもらう。振り返りシートは授業最後に集める。

【5時間目】

振り返りシートの項目を整理し、一覧にしたプリントを生徒に配布する。自分が担当した箇所だけでなく、他の人たちがどのように訳し、それをプロがどう訳したかを分かるようにする。

以上が授業の流れである。振り返りシートを見る限りは、生徒全員が少なくとも1つは気づいた点を挙げ

ており、プロの翻訳家の英文に触れることが彼らの言語への気づきにつながったと思われる。まだ改善が必要な手法だと思うが、生徒同士の英文批評、英語話者の英語に触れる、という機会を確保した和文英訳の指導法を今後も考えていきたい。

<訳書>

1. Soseki, N. (1957). *Kokoro* (Edwin McClellan Trans.). Tuttle.
2. Soseki, N. (2010). *Kokoro* (Meredith McKinney Trans.). Penguin Books.
3. 夏目漱石 (2015). 『こころ』近藤いね子訳, 国書刊行会。

<参考文献>

1. 安藤貞雄 (2005) 『現代英文法講義』開拓社
2. 江川泰一郎 (1991) 『英文法解説』金子書房
3. 長原幸雄 (1990) 『関係節』大修館書店
4. Hewings, M. (2013) *Advanced Grammar in Use*. Cambridge University Press.
5. Leech, G.N. (1987) *Meaning and the English Verb*. Longman.
6. Quirk et. al. (1985) *A Comprehensive Grammar of the English Language*. Longman.

3. 課題研究における取り組み

3.1 概要

本校では生徒の主体的な学びを育む一環として、高校2年生において、学校設定科目課題研究、または理科課題研究（各1単位）のうち一方を選択して全員が履修することとしている。

3.2 中学3年生（70期）テーマ学習

担当：須田智之

講座名「Science Dialogue Jr.」では、3つの内容①海外からの若手研究者に自分の国や経歴・研究内容について英語での講演を聞き、質疑応答などでコミュニケーションを図る、②英語でのプレゼンテーションを各自でテーマを設定して行う、③様々なトピックについて英語で議論する機会を設ける、について取り組んで知る。①の講演内容については、講演者による実験や映像等を併用した上手なプレゼンにより、大体の内容は理解できているようである。生徒には、毎回（講演者は異なる）講師に1人1つは質問をすること、ア

ンケートのコメント欄に講師へのメッセージを英語で書くことを義務づけている。

今後は主に冬休み期間に、②の英語でのプレゼンテーション作成を生徒各自が選んだテーマで進めていく予定である。③については、他校の文化祭に招かれて英語ディベートの試合を行うなどの活動にも取り組んでみた。

上記の活動を通して、参加生徒が各自の知見を広げるとともに、英語で受信・発信する力を身につける機会を提供していきたい。



3.3 高校2年生（68期）課題研究

担当：多尾奈央子・高橋深美

高2課題研究では、日本学術振興会の『サイエンス・ダイアログ』プログラムを活用し、海外の若手研究者から自国の文化や専門分野について英語による講義を聴講している。発表内容だけではなく、発表の仕方にも注目し、学術的な内容をわかりやすく伝えるプレゼンテーションを習得できるようにしている。

サイエンス・ダイアログと並行して、生徒一人一人が自身のテーマを設定し、研究して発表する機会を年度末に設けている。11月現在では、それぞれの研究テーマに従い、進捗状況を受講生相互にレビューしている段階。相互レビューを基に推敲を進め、1月中旬の本発表を迎える。独特な着眼点の興味深いテーマも多い。以下にその例を示す。

- ・ トロツコ問題：義務論と功利主義
- ・ 負傷によるスポーツパフォーマンスへの影響
- ・ 日米間のシャープペンシル芯の比較
- ・ 売れる小説の構造とは
- ・ AI の教育現場への活用

1月の本発表では下級生が聴取者となり、異学年での学び合いの場にもなる。そのことを踏まえ、より緊張感をもって研究と英語での発表に向けて真摯に取り

組んでいることが各講座でよく分かる。12月には本発表に向けてのリハーサルで英語話者の東大留学生による指導を受けた。題目を決めさせて研究から発表までを生徒の主体性に預けるだけではなく、細かく進捗状況の報告から受講生同士での質疑応答（英語による）の回を重ねたことで研究内容も着実に refine されていったことが実感として強い。

表2. Science Dialog & DIY 年間計画（全32校時）

Date	Speaker	Topic
①May 12	—	全体オリエンテーション
②June 2	—	講座オリエンテーション
③June 16	Science Dialogue 講師 #1	
④ June. 30	各受講生	構想発表
⑤Sep. 15	Science Dialogue 講師 #2	
⑥Sep. 29	各受講生	中間報告
⑦Oct. 13	Science Dialogue 講師 #3	
⑧Nov. 10	各受講生	リハ・相互評価
⑨Dec. 18	各受講生	native 講師による指導
⑩Jan. 12	研究発表①（中3・高1に向けて）	
⑪Jan. 26	研究発表②	
⑫Mar. 11	総括	

4. 国際交流に関する取り組み

4.1 概要

本校はスーパーサイエンスハイスクール（SSH）として、海外の高校などとの研究交流実績を上げてきた。また23年度より筑波大学はその附属学校に対して、「先導的教育拠点」「教師教育拠点」「国際教育拠点」の3拠点構想を実現するよう求めており、この数年で本校生徒が国際的に活躍する機会は確実に増えている。

以下に、2018年度の国際交流活動（予定を含む）を挙げ、いくつかについて説明する。

<*はSSH関係>

- (1) *台湾台中市立高級第一中学（台中一中）訪問
 - (2) 釜山国際高校・KSA（韓国科学アカデミー）訪問
 - (3) Thailand International Science Fair 2019 への参加
- 日本学術振興会による Science Dialogue 参加

(4) イングリッシュ・ルーム

また、訪問受け入れとしては以下のとおりである：

(5) 台湾台中市立高級第一中学より本校訪問

(6) 釜山国際高校から本校訪問

(7) 筑波大学外国人教員研修留学生、音楽祭・文化祭参観。

昨年までは、横浜サイエンスフロンティア高校や立命館高等学校など、SSH 重点校との提携プログラムがあったのであるが、諸々の事情からそれらのプログラムがなくなり、少し寂しいことであるが、逆に、(7)の筑波大学外国人教員研修留学生との交流では、これまで行事の最中の来校で、実質的な交流がなかったことを鑑みて、今年度は、中学の授業に来てもらい、生徒たちと文化交流を行う予定である。中学生の国際プログラムはこれまでなかったもので、その点画期的ということができる。

4.2 具体例：台中一中訪問

6月に台中一中派遣生徒を募集し、担任団が選抜、7月の終業式後に、初顔合わせをして、高2の12人が6本の研究発表をし、高1の4人が学校紹介をすることに決まった。

2学期は、個々の研究チームごとに課題研究の担当教員が顧問となり研究を進めた。11月中旬にA4判2ページの英文アブストラクトを提出させ、「アブストラクト集」にまとめた。タイトルは以下の通り：

- 1 The meaning of visiting MINAMATA
- 2 Research on “Cevian Triangle”
- 3 Consideration of the tactics of Blackjack
- 4 What causes Daphnia Pulex to die?
- 5 Trajectory of a Magnetic Pendulum
- 6 The present and future for basketball and its relations with artificial intelligence
- 7 School Introduction (高1)

期末考査後に、Mr. and Ms. Vierheller によるプレゼン講習を行った（写真）。



直前プレゼン講習の様子

プレゼン講習で Mr Vierheller が強調したのは、「聴衆は発表内容について全く知らないのだから、そのことを考慮してプレゼンせよ」、ということであった。確かに、生徒は自分のプレゼンテーションを行うことに夢中で、相手にわかってもらうという視点に欠けていた。事前にその点に気づいたのは大きな意味があった。

12月11日～16日、台中一中派遣を実施し、2日間にわたって、研究交流会を行った。なお、その内容については、別途『台中一中派遣プログラム 2018 実施報告書』にまとめる予定なので、それを参照されたい。

4.3 プレゼンテーション・ワークショップ

英語科では、上記の台湾派遣生徒向けを含め、Vierheller 夫妻を講師に招いたプレゼンテーション・ワークショップを年3回、開催している。

- ① 1学期末：中級者対象
- ② 2学期末：台湾派遣生徒対象
- ③ 3学期末：初級者＋韓国派遣生徒対象

1学期末の“Learn to Present”と題された講座には主に中3・高1の生徒約20名が参加し、グループごとの発表活動に取り組んだ。指導の中心は聴衆を引き付けるさまざまなスキル、具体的にはスピーチの声の強弱、イントネーション、アイコンタクト、身振りなどについてであった。2学年から成る各グループは協力して原稿を作り、発表をしながらその都度、指導を受けた。

異なる学年での交わりや、話し方に関するアドバイスなどは、普段の授業ではなかなか経験できない取り組みである。3学期には例年通り、中1・中2対象の「ビギナーズ用ワークショップ」も開催予定である。

4.4 イングリッシュ・ルーム

イングリッシュ・ルームは、東京大学の大学院留学生等に依頼し、通常は月に2～3回の平日放課後1時間半程度で、その日に来た生徒に合わせて相手をしてもらっている。また、中3テーマ学習・高2課題研究の「サイエンス・ダイアログ」では生徒の発表指導や、台中一中や釜山国際高校との交流での発表原稿・プレゼン指導、語学部のディベート指導にも活用している。



4.5 おわりに：今後の予定

今後、1月に釜山国際高校生の本校来校、3月に本校生徒の釜山国際高校・KSA派遣プログラムが予定されているが、台中一中の場合と同様、プレゼン発表を行うので、引率教員が中心となり指導をしていく予定である。

L1 Part 1 summary chart
About 130 years ago...



Arthur Conan Doyle

(a poor eye doctor)

At Southsea
in England

in 1887



Sherlock Holmes

(famous detective)

*short stories in *The Strand Magazine*
in 1891



*pleased but perplexed

*historical novels
rather than mysteries

*Doyle

→stop writing about
Holmes

*His mother

→"You can't, You won't
You mustn't."

(A Scandal in Bohemia)

*Population →explode
throughout the nation

*earn only 25 pounds

*not contribute much
to his income

* 今日やったことを思い出しながら、絵と単語をヒントに英語で説明してみよう。
(適宜、単語を補ったり、時制を変えたりすること。
本文通りでなくてもよい。プラス情報を入れるとさらに良い)

生徒指導・生活指導における指導体制 2

筑波大学附属駒場中・高等学校 生徒部

吉田 哲也・亀村ひかり・澤田 英輔
高橋 宏和・平田 知之・山本 智也
横尾 智治

生徒指導・生活指導における指導体制 2

筑波大学附属駒場中・高等学校 生徒部

吉田 哲也・亀村ひかり・澤田 英輔
高橋 宏和・平田 知之・山本 智也
横尾 智治

要約

中学生や高校生は、学習活動、学校行事、クラブ活動、校外での活動など様々な活動を通して、自己肯定感・自尊感情を高め、自己とは異なる他者を認めることで互いに信頼を深めながら成長していく。生徒達がこれらの活動を安心して送れるような環境作りをすることは教職員の責務の一つである。学校に「監視」はふさわしくないという認識がある一方で、ネットワーク回線を利用したゲームやSNSなど大人の目が行き届かない場におけるトラブルが増加傾向にあり、監視に近い形での対応が必要となってきた。また、互いの信頼関係がベースにあるはずの学校において、それが揺らぎつつあり看過出来なくなっている状況に対しても苦慮している。これらに対する本校における対応を報告し、今後も生徒達が安心して成長していくことが出来る学校としてのあり方について検討していきたい。

キーワード：生徒指導、貴重品管理、社会規範

1 本校の現状

昨年度は、生徒指導案件が発生した場合において、どのような指導体制によって生徒の指導を継続していくのが望ましいかいくつかの実例をあげて報告させていただいた。¹⁾ 生徒の指導においては、その生育における背景が全く異なるので担任団を中心とした個々の生徒にあった指導かつ学校としてのブレのない指導が大切である。本校は、中学 9 クラス（生徒約 360 名）、高校 12 クラス（生徒約 480 名）程度の規模の学校である。教職員の数が十分に配置されているとはいえないが、中高生・教職員が互いに信頼関係を築ける環境ではある。しかし一方で多くの学校がそうであるように、警備員が常駐してはいるものの門扉を閉めることはなく、正門などに対しては監視カメラが設置されているが、学校周辺も含めて記録映像を毎日チェックして安全な環境であるかどうかを確認しているわけではない。当然ながら、不審な情報を入手した場合においては、複数の教職員によって記録映像を確認してはいるが、これもほとんどの学校と同様の対応であると考えられる。

また、本校の学校行事などは高校の自治会を中心と

した企画・運営がされている。¹⁾ ここ数年、自治会役員による自治意識の高まりが見られ、現状における本校自治のあり方などについて真剣に議論をしている。但し、学校運営という視点に立った場合には、生徒の自治活動に対してはなんらかの形での指導が必要であると考えている。生徒達は自治会規約に基づいて教職員に様々な主張をしてくるが、その主張をそのまま通してしまうと本校では前例がないが、本年度の全附属生活指導分科会²⁾で報告があったように、生徒の健全育成に必要であると教職員が考えて長年にわたり継続実施し、年間計画を立ててきた学校行事などが中止せざるを得なくなってしまう危惧さえある。本校では担当教員の指導により適切な自治会運営がなされているが、今後も現状は維持していきたい。

2 学校の対応

2.1 情報管理について

本校では入学と同時に、大手企業が提供しているシステムを活用し、全生徒・教員にアドレス一括付与を行っている。これにより各学年で閉じた形式による情報交換の場が提供できるようになっている。詳細は把握していないが、授業での課題提出や校外学習での計

画や報告など、様々な形で活用されているようである。情報を誤って書き換えてしまった場合にも正しく書かれていた情報まで復元することが出来る仕様になっており、各学年の担任団が対応している。一方で、生徒による不用意な発言へ担任団が指導として書いてしまうと、学年生徒全員へ通知がされてしまうなどが問題視されている。

全附連²⁾では別のシステムを日直日誌の電子版として活用（紙媒体としての日直日誌も併用）し、不用意な発言に対しても学年生徒に公開することで指導へとつなげているという報告があった。これらの対応については、学年や学校、もしくは活用しているシステムによって温度差があるようである。

また、ある附属校では大学生から附属学校全生徒のアカウントを母体である大学が一括管理し、セキュリティーチェックや不適切使用をした場合におけるペナルティーなども行っているとの報告²⁾がある、中高教員の負担を考えると個人的には本校でもそのような体制が構築されることを期待したいと考えている。

2.2 紛失・盗難について

2.2.1 紛失

本校では基本的には中高ともにホームルーム教室があるが、高校の授業は移動教室制度を採用している。個人のロッカーはあるが、荷物を持って授業教室へ移動している生徒も多く見られる。昨年度までは、授業などの移動の際に紛失されたプリント、昼食、着替えなどを、紛失した生徒が取りに戻ってくることを期待して授業担当の教員が一時的に預かっていたのだが、なかなか生徒が回収に来ないこともあり、事務室に協力していただき、紛失物の一括管理を事務室で行い、掲示板に落とし物の特徴を事務室横に掲示することで、紛失被害を少なくなるように変更した。

2.2.2 盗難

残念ながら、盗難と思われる案件が数件、発生している。原因はいくつか考えられるが、一つの要因として分かったのは、高校ロッカールーム（図1）のベンチに貴重品を置いていってしまう生徒がいる事である。この状況を鑑みて、担当する授業がない教員を1時間交代でロッカールームに配置した。この状況を重く受け止めた自治会役員からも集会において貴重品の管理をしっかりと行うように声掛けを行った。

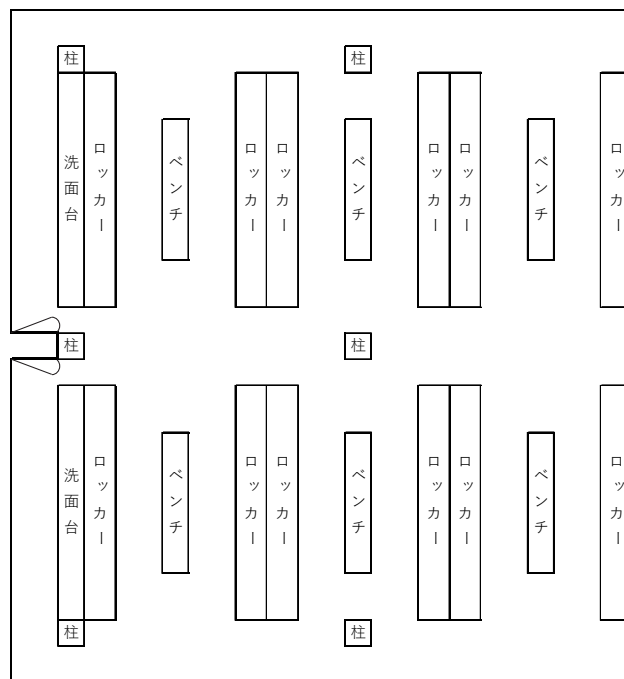


図1. 旧 高校ロッカールーム概略

しかし、教員からは死角が生じているのでミラーを設置した方が良く、見廻りをしていた教員から提案頂き、図2の丸印の計4箇所にコンビニエンスストアなどで見られるコーナーミラーを設置した。学校という教育現場における監視カメラの設置は回避できるものならば回避したい。しかしながら、生徒達の大切な貴重品を盗難被害から守らなければならないという状況を克服するためにミラーを設置した。「監視カメラの設置を検討して欲しい」という声が聞こえることもあるが、お互いの行動を監視し合うような環境は、生徒・教職員が協力して回避していきたいと考えている。

一方で、クレプトマニア（窃盗症）によって苦しんでいる生徒が校内にいるのであれば、いち早く発見して改善への道を模索していかなければならない。この症状は自覚だけでの改善は困難であるので、周囲が症状に対して深く理解を示すことが重要である。またスクールカウンセラーや外部の専門機関とも相談をして、集団から孤立しないように配慮をする必要があると考えている。

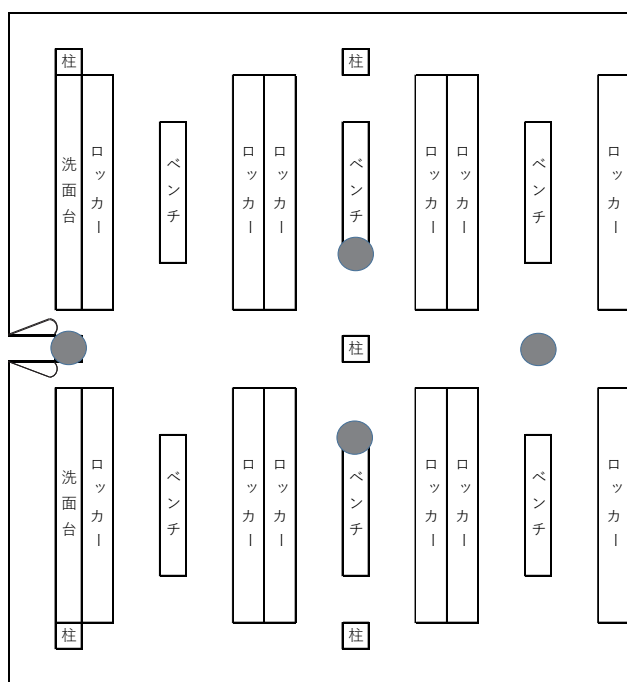


図2. 新 高校ロッカールーム概略

2.3 近隣住宅への迷惑行為

住宅地に存在する学校としては、近隣住民の方達とのトラブルは避けられない。朝練での声・音、敷地内へのボールの飛び込みなど、近隣住民の方の視点に立てば生徒達が一生懸命に活動しているときの声も騒音に感じられても仕方が無い。この点を解消するためには、なるべく近隣住民の方との交流の機会を設けて、お互いについての理解を深めておくことが大切である。本校は、体育祭・文化祭でご迷惑をお掛けすると想定される近隣住宅へ、予め挨拶文を入れた封書をもってご挨拶に伺い、本校の教育活動についてのご理解を頂けるようお願いを廻っている。また、少なからずトラブルになったときには、当該生徒・指導教諭（もしくは生徒部教諭）が謝罪に伺い、双方が納得できるように改善策を話し合っている。当然ながら、時間・費用などの面で時間が掛かることがあるので、根本的な解決には我慢をしていただく事もあるが、概ね話し合いによって大きなトラブルは回避できているものと考えている。

3 まとめ

昨年度も報告したように、本校生徒のほとんどは基本的な学力は身につけている。一方で、社会規範が身につけていない生徒が、少なからず存在している。大変残念ではあるが、「学年 LINE だから・・・」「鍵ア

カだから・・・」などの何の根拠もない理由によって指導に及ぶケースは、例年何件かはある。SNS にアップロードされる写真や動画においては「不適切である」という判断をしやすいが、発言に関しては一定の基準を設けるのが難しい状況がある。最近では、SNS など書かれているほんのわずかな情報からでも個人を特定できてしまうので、書いた生徒が在籍している学校や〇〇君が特定され問題になるケースがある。しかし、生徒個々人の SNS を管理・監視することは出来ないもので、問題が発覚したときの指導にタイムラグが生じてしまう。生徒指導においては、保護者と学校、場合によっては専門家にも協力を頂きながら、素早く対応しなければならない。今後は、こういった事例に対して学校がどのような対応をしていく必要があるのかを議論していく場が必要となる。

紛失・盗難案件に関しては、発生状況や時間帯などを慎重に見極めながら対応していく必要がある。時間管理が苦手な、次の授業への準備不足によって紛失してしまった生徒がいれば、同級生にサポートをしてもらうなどの対応が必要である。また、元マラソン選手の逮捕でも注目を集めたクレプトマニアであるが、在籍生徒にいないとは断言出来ない。周囲へ多大なる被害が及ぶ可能性があるが、他の案件と同様、失敗を繰り返しながら徐々に失敗をしないように成長をさせていくしかない。

時代が変わっても、生徒達は失敗を繰り返す。教員は、同じ失敗を繰り返さないように指導をしていかなければならない。しかしながら、我々教員の目が届かないところでの生徒指導案件が発生するのが昨今の状況である。外部の専門機関を積極的に活用して、校外・校内を問わずに研修を行い、どの教員も同じスタンスでの指導を行うことが出来るように努めていきたい。

【参考文献】

- 1) 吉田哲也他 (2017)『筑波大学附属駒場論集 第57集』pp.113-142 筑波大学附属駒場中・高等学校
- 2)『第 60 回 全国国立大学附属学校連盟高等学校部会教育研究大会要項』(2018)pp.61-70 広島大学附属中・高等学校

(執筆担当・文責 生徒部長 吉田哲也)

メンタルヘルスリテラシー教育プログラムの実践

ー中学生に対する実践を通してー

筑波大学附属駒場中・高等学校*¹・スクールカウンセラー*²

国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所地域・司法精神医療研究部*³

東京大学大学院教育学研究科身体教育学コース健康教育学分野*⁴

山合洋人*¹・早貸千代子*¹・菱山玲子*²・北村篤司*²・小塩靖崇*³・佐々木司*⁴

メンタルヘルスリテラシー教育プログラムの実践

—中学生に対する実践を通して—

筑波大学附属駒場中・高等学校*¹・スクールカウンセラー*²

国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所地域・司法精神医療研究部*³

東京大学大学院教育学研究科身体教育学コース健康教育学分野*⁴

山合洋人*¹・早貸千代子*¹・菱山玲子*²・北村篤司*²・小塩靖崇*³・佐々木司*⁴

要約

成人の精神疾患全罹患者のうち50%は思春期で発症するといわれている¹⁾。しかしながら、現行の教育課程では精神疾患とその対処に関する正しい知識を学ぶ機会がないために、本人も周囲も不調になったことに気付きにくく、本格的な病気の進行・長期化といった状態を招いている可能性が高い。そこで、中学生を対象に心の不調や病気の予防・早期発見・早期対応の正しい知識と対処法(=メンタルヘルスリテラシー、以下、MHL)に関する教育プログラムを実践し、その教育的効果について検討した。MHL教育プログラム実施前後の自記式質問紙調査で「精神疾患と対処の知識」「援助希求行動及び援助行動の認識・意思」「心の不調時における相談先」のそれぞれにおいて数値の向上・改善が示され、教育的効果が認められた。

キーワード：思春期（中学生）、メンタルヘルスリテラシー、援助希求行動及び援助行動の認識・意思

1 実践の背景及び目的

精神疾患は頻度が高く、一生のうちで全人口の5人に1人が罹患し、成人の精神疾患全罹患者のうち50%は思春期で発症するといわれている¹⁾。精神疾患も身体の疾患と同様に、早期発見・早期治療が大事であり、一人ひとりが基本的な正しい知識(疾患名、症状、治療方法、回復可能性、受診や窓口相談等)をもつこと、誰でもかかる可能性があるという認識をもち、正しい対応(相談したり援助を求める等)をとれることが、その後の回復にとって非常に重要である²⁾。しかし、現行の教育課程において精神疾患とその対処に関する正しい知識を学ぶ機会がないために、本人も周囲も不調になったことに気付きにくく、本格的な病気の進行・長期化といった状態を招き、「登校や学習意欲の減退」、「進学・進級の妨げ」、「引きこもり」などの要因となる可能性が高い。このような背景から、今回の学習指導要領改訂では、高等学校保健体育の「現代社会と健康」に新たに「精神疾患の予防と回復」の項目が盛り込まれることになった。教科書に精神疾患名ならびにその症状や対処が記載されることは実に40年ぶりであり、公教育を通じて子どもたちが精神保健を学

習することに大きな注目が集められている。

本報告では、本校で中学生を対象に先進的に取り組んでいるMHL教育プログラムの実践内容とその教育的効果について報告し、これからの中・高等学校精神保健学習の一助とすることを目的とする。MHL教育プログラムは、今回改訂の学習指導要本文の「精神疾患の予防と回復には、運動、食事、休養及び睡眠の調和のとれた生活を実践するとともに、心身の不調に気付くことが重要であること。また、疾病の早期発見及び社会的な対策が必要であること。」、同解説の「⑦精神疾患の特徴」「⑧精神疾患への対処」に即した内容となっている。尚、本校での取り組み³⁾は4年目を迎えたが、ここでは2018年度の実践報告とする。

2 メンタルヘルスリテラシーとは

心の不調や精神疾患の兆候や症状、特徴、対処方法に関する正しい知識あるいは適切な対処に対する考え方や態度のことを言う。

3 実践の概要

3.1 授業対象・実施時期

2018 年 10 月中旬に中学 1 年生（男子）123 名（41 名×3 クラス）を対象に実施した。

3.2 授業担当者

保健体育科教諭と養護教諭，スクールカウンセラー（以下 SC）2 名の計 4 人で担当した。

3.3 授業内容・展開

今年度の実践では，MHL 教育プログラムが他単元と関連し，より深い学びとなるように，事前学習として【（休養・）睡眠と健康】の単元を組み込んだ。事前学習の内容は「睡眠の種類と役割」や「睡眠不足による弊害」，「好ましい睡眠習慣の構築」を中心とし，生徒自身の睡眠習慣について振り返らせ，睡眠の重要性を理解させた。授業で用いた教材は，東京大学大学院教育学研究科身体教育学コース健康教育学分野で研究開発されている「MHL 教育プログラム」の指導案（対象：中学 3 年生）及び視聴覚教材（「睡眠」に関するアニメ，精神保健リテラシー教育アニメ（1）（2））を参考に，本校の実態や授業対象に合わせて再編成した。事前学習及び MHL 教育プログラムの主な授業内容は以下の通りである。

・事前学習【（休養・）睡眠と健康】

- ①睡眠の重要性
- ②睡眠の機能
- ③睡眠不足による症状
- ④睡眠不足によるリスク
- ⑤望ましい睡眠

・MHL 教育プログラム

- ①精神疾患の罹患率や好発時期
- ②原因やリスク要因（生活習慣，特に睡眠との関係）
- ③回復可能性
- ④具体的な症状
- ⑤精神科医療の実際
- ⑥精神的不調時の適切な対処方法

以下に事前学習 1 時間分及び MHL 教育プログラム 2 時間分の授業展開概要を示す。

----- 事前学習 -----

【導入】

1. 「なぜ睡眠は必要なのか」
2. 「睡眠は心と体のメンテナンスと休養」

《ポイント①》

- ・思春期の体とところには特に睡眠が重要（中学生から睡眠不足が始まる）
- ・思春期は体とところ，周囲との関わりが変化していく時期
- ・我が国の睡眠時間の現状
- ・睡眠の種類と役割について

【展開】

3. 視聴覚教材 1：「体調不良になる生活・ヒカル君の生活」（3 分 22 秒）
4. ワークシート：「体調を崩す要因になっていたものは何だろう？」
5. 視聴覚教材 2：「その後の生活」

《ポイント②》

- ・体内時計が乱れやすい生活とは
- ・体内時計を調節するメラトニンについて
- ・睡眠不足による弊害（健康面，日常生活面，脳機能の低下）

《ポイント③》

- ・朝の目覚めが良い
- ・午前中に眠気がない（朝 10-12 時には覚醒状態にある）
- ・平日も休日も就寝，起床時刻が同じ
- ・専門家に相談を

【まとめ】

6. 「睡眠のまとめ」
- ・適切な睡眠習慣を身につけるために

----- MHL 教育プログラム 1 時間目 -----

【導入】

1. 「こころの SOS サインに気づいていますか？」
2. 「思春期における心身の特徴」
3. 「思春期は心の不調が起きやすい時期（自己・他者評価の揺らぎ）」

【展開】

4. 視聴覚教材 1：「体調を崩すまでの生活（二人の中学生をモデルに）」（3 分 22 秒）
5. ワークシート：「体調を崩す要因になっていたものは何だろう？」
6. 視聴覚教材 2：「その後の生活」（3 分 03 秒）

《ポイント①》

- ・こころの不調は誰にでも起きる（5 人に 1 人）

- ・こころの不調は思春期から増加する

《ポイント②》

- ・こころの不調には生活習慣、特に睡眠不足、夜更かしが関連している
- ・こころの不調は性格や精神力は別問題である
- ・こころの不調の原因となる睡眠不足について、自分自身の生活を振り返る

《ポイント③》

- ・一人で抱え込まず、早めに相談する
- ・相談できる相手は親・叔父・叔母・友達・部活の先輩・先生・養護教諭・SC・相談室・医療機関など様々である

- ワークシート：「もし、体調を崩した仲間がいたとき、自分だったらどんな声かけをする？」

【ま と め】

- 「1 時間目のまとめ」

- - - - MHL 教育プログラム 2 時間目 - - - -

【導 入】

- 「こころの SOS サインに気づくために」
- 「1 時間目の振り返り」
- 「怪我と心の病気の違い」

【展 開】

- 視聴覚教材 3：「思春期に起きやすい精神疾患の特徴的な症状（事例を基に）」（6 分 05 秒）
- 「症状にあてはまる＝病気と決めつけない。症状が続く、又は繰り返し生じたら誰かに相談する（相談は甘えや負けではなく、問題への向き合い方や解決方法を一緒に考えること）」
- 「気づかず放置することの危険性（早く対処すれば発症を予防できる）」
- ワークシート：「友達から相談があった時の声かけや対応はどうしたら良いか？（友達の SOS サインに気づこう）」
- 視聴覚教材 4：「相談されたときの対応、信頼する誰かに相談する」（3 分 00 秒）
- 「友達に相談されたときのポイント」

【ま と め】

- 「2 時間のまとめ」
- 「心の不調を抱えていた卒業生の事例と後輩へのメッセージ」
 - ・親・仲間・学校・医療機関が心の支えとなった
 - ・誰かに相談し、早めに医療機関への受診が大事

- ・友達はたくさんでなくてもいい。信頼できる一人の友人を見つけてほしい

3.4 授業の目標

事前学習の目標は、心身の健全な成長には睡眠・休息が必要であること、睡眠の役割や睡眠不足による弊害を理解できるようにするとした。1 時間目の目標は、精神疾患は自分にも関わる問題であること、睡眠をはじめとする生活習慣が心の不調に繋がること、一人で抱え込まずに信頼できる誰かに早めに相談することが大切であることを理解できるようにするとした。2 時間目の目標は、心の不調時における特徴的な症状を知り、適切な行動や態度を理解できるようにすること、心の不調を抱える相手に対するスティグマ（偏見）を無くし、自分自身にできることは何かを考えられるようにするとした。

3.5 効果検証方法

事前学習授業前と 2 時間目の授業後に自記式質問紙調査を実施した。質問紙は東京大学大学院教育学研究科身体教育学コース健康教育学分野の MHL 教育プログラムの効果検証に用いられている項目に、本校の実態に合わせた項目を付け加えて再編成した。尚、今回の報告では MHL 教育プログラムの効果検証に用いられている項目の分析結果のみとする。以下に分析対象項目の内容を示す。

- ・精神疾患と対処の知識（正誤問題、全 12 項目）
- ・援助希求行動及び援助行動の認識・意思（精神疾患症例を読み、設問に回答）
- ・心の不調時における相談先

分析方法は、「精神疾患と対処の知識（正誤問題、全 12 項目）」の授業前・後における正答数の変化（図 1）には Mann-Whitney の U 検定、「精神疾患と対処の知識（正誤問題、全 12 項目）」の各項目における授業前・後の正答数の変化及び「援助希求行動及び援助行動の認識・意思」、「心の不調時における相談先」に関する授業前・後の比較（表 1、図 2-4）にはカイ二乗検定及び Fisher の直接確率計算法（両側）を用いた。分析には IBM SPSS ver.24 を用い、有意水準は 5%とした（*： $p<.05$ ，**： $p<.01$ ）。

4 結果

4.1 自記式質問紙調査結果

・精神疾患と対処の知識（正誤問題，全 12 項目）

授業前・後における正答数を比較すると，授業後において数値が有意に向上した（図 1）．このことから授業後において知識を習得したことが示された．尚，問いに対する回答は「1. 正しい」「2. 正しくない」「3. わからない」の 3 択で「3. わからない」と回答したものは不正解とした．

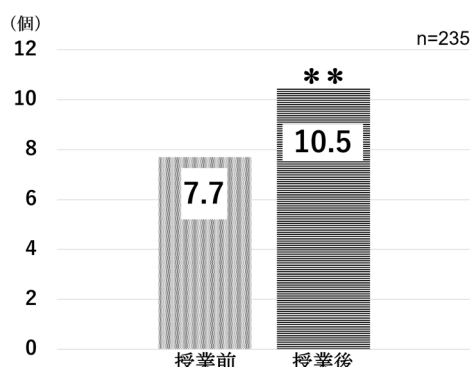


図 1. 精神疾患と対処の知識 正答数比較

全 12 項目それぞれにおける授業前・後の正答率の変化は次頁の表 1 の通りである．全体的に正答率が向上したが，特に「③精神疾患は，平均すると，一生で 20 人に 1 人に起きる」「④精神疾患を防ぐには，気力と精神力が大切である」「⑩うつ病では，眠れなくなることも朝起きられなくなることもある」「⑪精神疾患の

症状により，乗り物に乗れず通学が困難になることがある」の項目において正答率が大幅に向上した．一方，「⑥いじめは精神疾患の要因の一つである」の項目では正答率が低下した．

・援助希求行動及び援助行動の認識・意思

精神不調症例（うつ病事例と統合失調症事例）を読み，「①事例の生徒は誰かに相談した方が良いと思いますか？【対処の必要性】」「②もしあなたが事例の生徒の立場だったら，誰かに相談しますか？【援助希求行動の意思】」の問いに回答させた結果，①においては，授業前から多くの生徒が「誰かに相談した方が良い」と回答しており，授業後もその割合は高値を示した（図 2）．②においては，授業前・後を比較すると授業後で「誰かに相談する」と回答する割合は増加したものの，①と比較すると授業前・後ともに低値を示した（図 3）．

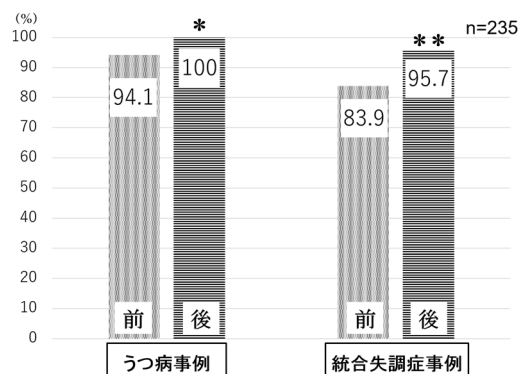


図 2. 事例の生徒は誰かに相談した方が良いと思うか
- 「そう思う・ある程度そう思う」の割合

表 1. 精神疾患と対処の知識

授業前・後の正答率（％）を示す．[T]はい，[F]いいえが正解	授業前	授業後
①身体に様々な病気がおこるように，心にも病気（精神疾患）がおこることがある [T]	84.6	<u>94.9**</u>
②精神疾患は思春期から増え始める [T]	70.1	<u>92.4**</u>
③精神疾患は，平均すると，一生で 20 人に 1 人に起きる [F]	14.5	<u>77.1**</u>
④精神疾患を防ぐには，「気力」と「精神力」が大切である [F]	23.9	<u>74.6**</u>
⑤夜更かしや睡眠不足は，精神疾患を悪化させる [T]	86.3	<u>92.4</u>
⑥いじめは精神疾患の要因の一つである [T]	<u>87.2</u>	84.7
⑦精神疾患は，ほとんどの場合，時間がたつと自然に良くなる [F]	60.7	<u>78.8**</u>
⑧精神疾患では頭痛，腹痛，吐き気などの身体の症状もまれに起こることがある [T]	68.4	<u>87.3**</u>
⑨気分の落ち込みが続く場合や繰り返し起きる場合には「うつ病」の可能性はある [T]	73.5	<u>91.5**</u>
⑩うつ病では，眠れなくなることも朝起きられなくなることもある [T]	59.8	<u>89.8**</u>
⑪精神疾患の症状により，乗り物に乗れず通学が困難になることがある [T]	52.1	<u>94.9**</u>
⑫幻聴や妄想は，覚せい剤や危険ドラッグを使った場合にのみ起きる [F]	82.9	<u>90.7</u>

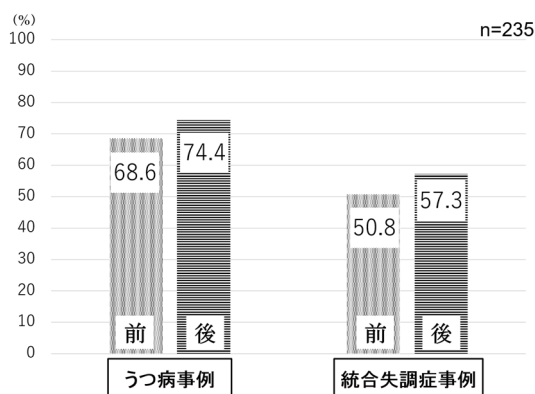


図 3. あなたが事例の生徒の立場だったら、誰かに相談するか - 「そう思う・ある程度そう思う」の割合

・心の不調時における相談先

「悩みや心配なことを感じるとき、あなたは誰に相談しようと思いますか？（複数回答可）」の問いに対して、相談したい・相談してもいいと答えた生徒の割合を図 4 に示す。①以外の割合は授業前よりも授業後の方が高値を示した。特に④⑤⑥⑦は数値が有意に向上した。

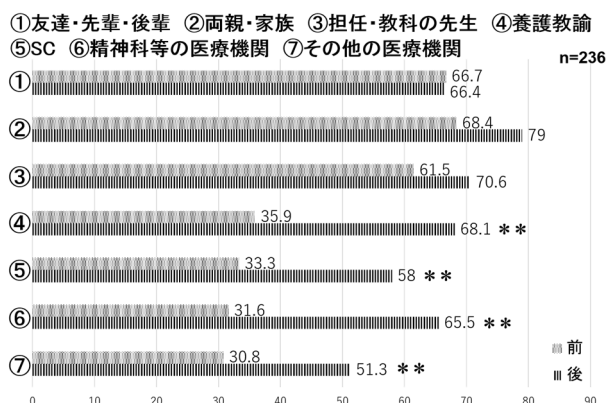


図 4. 「悩みや心配なことを感じるとき、あなたは誰に相談しようと思いますか？」 - 「相談したい・相談してもいい」の割合

MHL 教育プログラム（2 時間）の授業終了から 3 ヶ月経過した時点においても効果検証のために自記式質問紙調査を実施し、知識の継続があるか、また、具体的な援助希求行動及び援助行動があったかなどを検証予定である。

4.2 生徒の授業感想

以下に事前授業（休養・睡眠と健康）と MHL 教育プログラム（2 時間）における生徒の感想を一部紹介

する。

【事前授業の感想】

- ・寝ることは心身とも癒す重要なことだと分かった。
- ・睡眠不足による弊害が思っていたよりも多く怖くなった。これから気をつけたい。
- ・脳や体の成長のためにもたくさん寝ようと思う。
- ・早寝は大切。
- ・適切に睡眠をとって休むことで身体的・精神的に安定することがわかり、ためになった。もう少し早く寝られるように工夫したい。
- ・睡眠の大切さがわかったので、ゲームや SNS の時間を減らして早く寝るようにしたい。
- ・夜中のゲームはよくない。
- ・寝られないときも焦らずに呼吸を整える。
- ・快適な睡眠が得られるように生活習慣を整えたい。
- ・文化祭前がかなりつらい。睡眠時間を確保すると勉強ができなくてつらい。

【1 時間目の感想】

- ・生活習慣に気を付け、悩みをため込まないのが大切だと分かった。
- ・今はまだ身近に感じられないが、これからの人生で自分自身に起こるかもしれないから、しっかり学ぶことが大切だと思った。
- ・もし心の不調や病気になったら早めに相談すべきだと思った。
- ・相談できる（したい）人を先決しておく。
- ・自分からは言えないかもしれないから、話しかけてくれる友達が必要。
- ・精神疾患は身近なものだと分かった。知識を増やせば、自分や友達を守ることができると思う。
- ・生活習慣の改善で心の病気を治せると学んだ。
- ・精神の病気が簡単に起こると分かって驚いた。
- ・無自覚が一番怖い。

【2 時間目の感想】

- ・もし、病気になってしまったら、すぐに相談しようと思った。（多数）
- ・3 つの症例をみて、思春期には特に気をつけなければならないと思った。
- ・今まで抱え込んでいたことが、やっと親に話せるようになった。この時期に話すことができてよかった。
- ・「早め早めにお医者さん」はどんな病だろうと重要であると分かった。
- ・相談するときも、相談されたときも、抱え込まずに

保健室の先生などの力を借りようと思った。

- ・相談できる人を持っているということはどんなに心強いことか。
- ・周りの人々の支えによって、心の不調・病気は回復するということがわかったので、もし病気になってもあきらめないで頑張りたい。
- ・卒業した先輩の話を聴いて、身近にあるものだとということを実感した。
- ・心の病気の人を差別するのではなく、一緒になって考えてあげようと思った。

【2 時間を通して「戸惑いや不安」に関する感想】

- ・もし、自分がなってしまった場合は、なかなか相談できないように思うが、今からならないように気をつけたい。
- ・周りの人とのつながりが大切だと思った。周りにそのような人がいたら、声かけをしようと思ったが、実際できるかはわからない。
- ・周りの人の気遣いも大事。どうやって気づく方法があるのか？

5 考察

本報告では、思春期の MHL の向上、睡眠をはじめとする生活習慣の重要性の理解、援助希求行動及び援助行動の向上を目的とし、東京大学大学院教育学研究科身体教育学コース健康教育学分野で製作されたビデオ教材及び指導案を基に、本校の実態に合わせて保健体育科教諭・養護教諭・SC で連携して授業を実践した内容を取り上げた。

自記式質問紙調査結果より、「精神疾患と対処の知識」において一項目に正答率の低下がみられたが、その他の項目において正答率は向上し、全 12 問の正解数を授業前・後で比較しても有意に数値が向上しており、MHL 教育プログラムによって知識が定着したといえる。

また「援助希求行動及び援助行動の認識・意思」においては、事例の生徒は誰かに相談した方が良い（【対処の必要性】がある）と認識している割合が授業前・後ともに高値であるが、実際に自分自身がその立場になったら相談をする（【援助希求行動の意思】がある）と認識している割合は、【対処の必要性】ほどの高値を示さなかった。このことを生徒の授業感想などから考察すると、客観的に精神不調症例を目の当たりにしたり、文章化されていたりすれば対処の必要性を認識で

きるが、実際に自分自身に精神不調が生じた際に、「精神不調であると認識できるのか」、また「そのような大切な話を相談することが出来るような相手が自分自身にはいるのか」ということへの疑問や不安から、【援助希求行動の意思】が高値を示さなかったと考えられる。しかしながら、授業前・後の数値の変化に着目すると、授業後において「誰かに相談する」と回答する割合が増加しており、本プログラムの効果があったと考えられる。

心の不調時における相談先においては、一項目で「相談したい・相談してもいい」と回答した生徒の割合が低下したが、その他の項目においては数値が向上した。特に、養護教諭、SC、精神科等の医療機関、その他の医療機関に対する数値は大幅に向上した。これらの相談先は所謂「専門家」であり、精神不調は重大な場合もあるため専門家に相談すべきであると認識されたこと、専門家に相談するということへの抵抗感がなくなったことが関係していると推察される。

生徒の授業感想から、事前学習（1 時間）及び MHL 教育プログラム（2 時間）を通して心の不調・病気と睡眠等の生活習慣は関連性が高いことを理解し、「夜更かしすることを軽視していた」「睡眠不足が多かった」「夜中のゲームはよくない」など、自分自身の行動を反省する記述が多数みられた。「睡眠をもっと多く取りたい」「SNS の時間を減らす」「睡眠を削らないように行動をテキパキしようと思う」「自分の生活を見直し、健康的な生活ができるように心がけたい」と生活習慣改善への意欲が感じられる記述も多数みられた。援助希求行動及び援助行動の考えについては、「早めに相談すべきだと思った」「周りの人のことも気にしてあげて、いつでも相談に乗ってあげられるようにしたい」など、相談の重要性を理解した生徒が多いように見受けられた。また、本プログラムをきっかけに「今まで抱えていたことが、やっと親に話せるようになった」と記述もあり、実際の行動に変容がみられたことは大きな成果であるといえる。その他、「精神疾患を治すためには当事者より周りの人が理解したり、相談に乗ることが不可欠」「もしそんな人が周りにいたら、親切にしたり、周りの人と協力して助けてあげたい」「部活に出てこない人に声をかけよう」などの記述から、正しい知識の定着が偏見や先入観をなくし、他者に対する援助行動の考えを変容させ、共生社会での自身の在り方を考えている様子が窺えた。

以上のことから、MHL 教育プログラムは心の不調・病気に対する理解・認識を深めるとともに、好ま

しい生活習慣や人間関係の構築に寄与する可能性があり、思春期の自我形成時期に学習することの意義は大きいといえる。一方、「周りにそのような人がいたら、声かけをしようと思ったが、実際できるかはわからない」といった授業後における「戸惑いや不安」に関する記述は看過できず、指導内容の検討を重ねていく必要がある。

【授業実施上の工夫点】

本来、中学3年生対象の学習指導案内容を本実践では中学1年生に実施するにあたり、以下の点に工夫を凝らした。

- ①前述の通り、MHL教育プログラムが他単元と関連し、より深い学びとなるよう単元配置を工夫した。具体的には、事前学習として「休養・睡眠と健康」を取り扱った。
- ②援助希求行動や援助行動に対する認識の改善に向けて、養護教諭が授業者を務めたり、SCからの講話を設定したり（本実践ではビデオレター形式でメッセージを伝えた）、専門的な相談機関や医療機関の存在を周知したりした。
- ③不明確な表現は避け、資料やデータなどの科学的根拠を示しながら丁寧に解説した。また報告者の工夫点とは異なるが、視聴覚教材内容が進学塾、スマホ（SNS）、部活動など生徒の日常生活に沿った構成で、自分自身と登場人物を重ね合わせて視聴する様子が見受けられ、メンタルヘルスに対する関心が高まったといえる。

①については、MHL教育プログラム1時間目の学習内容の1つである「睡眠等の生活習慣が心の不調・精神疾患の要因になること」に関連付けることで、授業感想に「精神疾患を予防するためにたくさん寝たい」と多数の記述がみられた。生徒にとって睡眠（時間）は、学校行事や部活動、習い事などの影響を受けて「削りがちなもの」と認識されていたが、本実践を通して「睡眠を削らないように、行動をテキパキしようと思った」という記述もあり、睡眠の重要性を理解させるにとどまらず、効率の良い時間の使い方を考えるきっかけとなっていることも推察できる。生活習慣、特に睡眠習慣が乱れ始める中学1年生を対象に睡眠の重要性を強調するためにも単元配置の工夫は効果的であったと言える。

②については、養護教諭が授業者を務めることで「養護教諭は怪我や体調不良の対応のみならず、心の不調

に関しても理解がある」ことの周知ができた。またSCを紹介することで、校内に相談する場所があることや実際の相談相手の雰囲気伝えることができた。さらにSCから具体的な相談場所や相談方法の紹介が行われ、心の不調や病気には専門的な関わりも大切であることを伝えることができた。その成果として、前述の通り、「専門家」に対して「相談したい・相談してもいい」と回答した生徒の割合が大幅に向上したものと考えられる。このことは、保健体育の保健分野における「健康の保持増進や疾病の予防のために保健・医療機関を有効に利用すること」にも繋がり、MHLの視点からの学習を通して、より理解が深まりやすくなると言える。生徒の授業感想においても「早め早めにお医者さんは重要」「相談するときも、相談されたときも、抱え込まずに保健室の先生などの力を借りよう」と記述があり、社会資源を有効に活用しようという意思が見受けられた。

【授業実施上の注意点】

- ① 養護教諭・SCと密に連携を図り、生徒の実態把握に努め、授業前・授業中・授業後のケアを心掛ける。
- ② 授業後における「戸惑いや不安」に関する感想を看過せず、指導内容の精査・検討の必要がある。

【謝辞】

本実践を実現するにあたり、東京大学大学院教育学研究科身体教育学コース健康教育学分野 佐々木司教授、国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所 地域・司法精神医療研究部 小塩靖崇氏より多くの知識や示唆を頂戴しました。心から感謝の気持ちと御礼を申し上げます。

【引用・参考文献】

1. Kessler RC, Berglund P, Demler O, Jin R, Merikangas KR, Walters EE. (2005) 「Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication」 *Arch. Gen. Psychiatry*, **62**, pp593-602
2. 水野雅文 (2018) 「高等学校保健における精神疾患の扱い」保健科教育研究 vol.3 (日本保健科教育学会第3回研究大会予稿集), pp10-11
3. 早貸千代子他 (2015) 「中学生におけるメンタ

ルヘルスリテラシー教育」筑波大学附属駒場論
集 55 集, pp161-169

4. NHK 放送文化研究所 (2011)『日本人の生活時間・2010』NHK 出版
5. 小塩靖崇, 東郷史治, 佐々木司 (2014) 学校精神保健リテラシー教育の効果検証と各国の現状に関する文献レビュー. 学校保健研究 52:325-333.
6. 小塩靖崇, 股村美里, 佐々木司 (2013) 日本におけるメンタルヘルスリテラシー教育. 精神科 22:12-19.
7. Ojio Y, Yonehara H, Taneichi S, Yamasaki S, Ando S, Togo F, Nishida A, Sasaki T (2015) Effects of school-based mental health literacy education for secondary school students to be delivered by school teachers: a preliminary study. Psychiatry Clin Neurosci 69:572-9.
8. 神山潤 (2005)『子どもを伸ばす「眠り」の力』WAVE 出版
9. 佐々木司, 竹下君枝 (2014)『思春期の精神疾患』少年写真新聞社
10. 佐々木司 (2012)『その習慣を変えれば「うつ」は良くなる!』講談社
11. 長谷川寿一 (2015)『思春期学』東京大学出版

実践報告 英語で大喜利

筑波大学附属駒場中・高等学校 英語科
阪田 卓洋

実践報告 英語で大喜利

筑波大学附属駒場中・高等学校 英語科

阪田 卓洋

要約

英語授業において、生徒に教材を提示するインプットの段階から、彼(女)らがその内容を踏まえて発話活動・発表活動をするアウトプットの段階へ、教員側がどのような働きかけをするかが極めて大事となる。自由度の高い発話活動や創作ライティングは中学段階の生徒にとって過度な負担になり得る(中森(2018, p134))が、その一方で、提示された教材を再産出する Story Retelling 活動は、ともすると英文の暗唱に終始し、自分の言葉で発話する・発表する活動としては不十分であるとも思われる。その点を踏まえ、英語授業の中で、Story Retelling で使用した絵を再度用い、その絵に独自の視点で面白い物語を創作してもらい、それを発表する活動を大喜利形式で行った。本論考はその実践報告である。この活動の意義として、①言語の本質である創造力を暗示的に示すこと、②英語が苦手な生徒も積極的に発表に加わることができること、③繰り返し既習文法に触れる良い機会になること、が挙げられる。

キーワード：発表活動, Story Retelling, 定着活動, ゲーム形式, 創造性

1 はじめに

筆者は、英語の授業の中に「楽しみながら英語を使う時間」を多くとりたいと思っている。教室の外に一步出れば英語が必要ではない日本において(尤も、東京オリンピック 2020 まではそれなりの必要性はあるかもしれないが)、英語を習得することは容易ではない。たった週 4 時間の英語の授業であるが、その中にどれだけ英語を実際に使う時間が取れるか、が勝負の鍵となる。

生徒が英語を使う、という視点から英語の授業を考えたときに、一番の理想はイマージョン (Immersion) である。英語の海の中で泳がなければ死んでしまう状況に行けば (Swim or sink)、否が応でも英語を使わざるを得ない。しかし、これは日本で英語を外国語 (EFL: English as a Foreign Language) として教室で学ぶ者には、現実離れした提案である。41 人のクラスに対して 1 人の ALT が来たところで、イマージョンには程遠い現実である。

そのような状況で生徒に英語を使ってもらうにはどうしたらよいか。色々な方法があると思うが、いずれの方法を採るにせよ、英語を使った活動をするからには楽しんで活動してもらいたい。成績を上げるために嫌々英語を使っているような状況だけは作りたくない。

「この活動なら英語使っても楽しくできるから使ってみるか」と生徒に思ってもらえるような活動を、教員が考えるしかない。

今回の「英語で大喜利」はそのようなモチベーションから生まれた活動である。以下、詳述したい。

2 なぜ大喜利か

2.1 テンポが良い

大喜利形式での発表の一番の魅力はテンポの良さにあると言える。聴衆の立場からすると、いくら自分の知っている友達の発表とはいえ、1 分も 2 分も続くスピーチを 10 人分、20 分も聞き続けられれば、自然と集中力は切れてくる。一方、大喜利形式では、複数人の解答者が自分達の目の前におり、その中の誰がどのような発表するか分からないという「意外性」があり、また、1 人が数秒、長くても 10 数秒という短い話を続けていくという「テンポの良さ」がある。同じ 20 分の発表であっても聴衆を引き付ける力は、このような発表スタイルの方が上であると言える。

2.2 全員を巻き込む力

大喜利というと、その場で面白い解答を発表し、聴衆をあっと言わせることが醍醐味であるが、母語であ

る日本語ですら困難であるこの活動を、習いたての外国語で行うことは不可能と言ってよい。そこで、今回は4人のグループワークとし、発表者以外は放送作家として大喜利のネタを考えてもらうことを課して、基本的に発表者はネタを考えなくて良いことにした。こうすると、発表者に過度な負担がかかることを避けると同時に、全員に何かしらの役割を与えることができる。

また、人前で発表することは苦手でありながらも、面白い解答を用意することが得意な生徒も活躍できる場が生まれ、適材適所で発表活動を行うことができる。特に、中学生という発達段階を考慮に入れたときに、人前で面白いことを言う、ということに恥じらいを感じる生徒もいる。そのような生徒に発表を強要するのではなく、台本作成という活動を通して参加させることで、一定の達成感をもたらすことができる。

2.3 面白さを求める過程で起こること

大喜利をするからには聴衆がハッとするような、なるほどと思うような解答を用意したい、というモチベーションが生徒の中に生まれる。そしてこのモチベーションが英語学習の観点から大事な役割を果たしている。

当然のことであるが、面白さを共有するためには、その面白さが聴衆に伝わらなければならない。どんなにアイデアが面白くとも、それを伝える英語が全員にとって理解可能でなければ、その解答は大喜利として高い評価を得ない。つまり、面白さを追い求めることは、相手にとって理解しやすいアウトプットを産出することを必然的に要求するのである。

スピーチの発表では「相手に伝わりやすい英語で話す」というような観点を設けたり、聴衆に振り返りシートを記入してもらったり、あるいは質疑応答の時間を設けたりして、伝わる英語を使用することを間接的に促すことができる。しかし、これは2.1で触れた「テンポの良さ」の逆を行く発想であり、どうしても間延びした活動になってしまう。

英語で大喜利は、その活動の趣旨自体に「伝わる英語」を使うことが内包されている。教員は彼らに面白さを求めさえすれば、彼ら自身がその背後にある「伝わる英語を使う」という課題を乗り越えていくくれるのである。

2.4 アウトプットの瞬発力を鍛える

2.2で触れたように、今回は放送作家に事前にネタを

作ってもらい、それを発表者にその場で発表してもらう形式にした。これではスピーチ活動と同じように台本を暗唱しているだけなのではないか、という考えもあるかもしれないが、大喜利形式の方が実際のコミュニケーションに近いと思われる。

我々が外国語で会話をするときに求められる力の一つに瞬発力があると思う。自分が言いたいと思ったことを頭の中でどれだけ早く、正確に産出できるか、という点である。スピーチ発表ではこの能力は必要ない（あらかじめ話す内容が決まっているため）が、即興スピーチやディスカッション、会話となると発話の自由度が高まり、よって瞬発力も必要となる。

今回の大喜利では事前にお題を提示しているため、スピーチのように事前に準備をすることができる。ただ、その場で出されたお題に答えるためには、頭の中にある情報を早く、正確にアウトプットすることが求められる。その点において、自由度の高いアウトプット活動につなげるための第一歩として捉えることができるのではないか。

2.5 4技能の統合

グループで大喜利の活動を実施する過程で、読む・聞く・話す・書くの4技能をバランスよく含めることができる。

- 1 放送作家によるネタの創作 (Writing)
- 2 放送作家のネタの共有と選別 (Reading)
- 3 AETによる英語のチェック (Grammar)
- 4 発表 (Speaking & Listening)

放送作家には事前にお題を5つ与えているため、一つに20語程度の解答を用意したとして、全体で100語の英作文を書いたことになる。これを4人グループで持ち寄れば、放送作家3人分(1人は発表者)で300語の英文ができたことになる。もちろん英語に誤りがあると思うが、それを踏まえても300語近い英文をグループ内で読み合う活動には意義があると思う。

2.6 想像力そして自由英作文との連携

今回の大喜利は、絵を見て面白いことを英語で言う、というお題で統一した。この活動には picture description の要素が含まれている。大学入試問題を見ても、このような状況描写の自由英作文の問題が出てくることが多い。東京大学2015年度では以下のような問題が出ている。

- 2 (A) 下の絵に描かれた状況を簡単に説明したうえで、それについてあなたが思ったことを述べよ。全体で 60～80 語の英語で答えること。



2015 年度東大入試 問 2

まさに絵を見てその内容を描写するタスクである。ただ、それだけでない。いささか不思議なこの絵に対して「あなたが思ったことを述べ」なければならない。状況を正確に描写する能力と、その背後にある物語を創作する力が必要になる。この問題が要求する高い英語力と豊かな想像力が、まさに「英語で大喜利」で鍛えようと思っている力である。

3 英語で大喜利に至るまでの指導

3.1 対象学年

今回英語で大喜利を実施したのは中学 2 年生 123 名である。筆者が担任を務める学年であり、中学 1 年生から継続して英語授業を担当している。英語学習へのモチベーションが高い生徒が一定数おり、また、どのような課題にもやる気をもって取り組む子が多く、全体的に授業がしやすい雰囲気である。

3.2 夏休みの課題図書

夏休みには読書課題として *The Adventures of Tom Sawyer* (Macmillan Readers, Level 2) を課した。アメリカ文学が誇る古典的名著であり、名前を知っている人は多いが、実際に読んだことがある生徒はそこまで多くない。無邪気な少年トムが繰り広げる冒険は中学生の好奇心をくすぐり、英語で読んでいても思わず笑っ

てしまう面白い場面も多々あり、現代であってもその魅力は色褪せない。続編『ハックルベリー・フィンの冒険』ほどの社会的な問題提起もなく、純粋に冒険文学を楽しむ上では格好の題材であると思われる。

また、Graded Readers では挿絵も豊富にあり、内容が理解しやすい。と同時に、挿絵が豊富であるために、2 学期以降この題材で Story Retelling や大喜利の活動をしやすいという利点もあった。



挿絵の例 (Graded Reader, p.11 より)

生徒達には、英語で読んだ証として、各章の内容を数行で要約する宿題を出し、その宿題の提出を以て、この本を読んだことを認めた (資料 1)。

3.3 内容理解

2 学期の授業では、全生徒に内容を細部まで理解してもらうために、また、扱われている文法項目を漏らさずカバーするために、内容理解活動と重要英文の音読を行った。授業の流れは以下の通り。

1. 重要単語の確認
2. 本文の要約穴埋め・間違い探し (本文を見ながら)
3. 穴埋めの確認 (絵を見ながら)

ここまでが内容理解活動である。簡単な作業ではあるが、本文と要約を同時に読むと 200-300 語を読むことになり、生徒にはかなりタフな課題だった。

ここから先は、物語として retelling しやすい場合には文法解説→重要文音読→retelling へと進む。

retelling をしない場合は、文法的に重要である英文をピックアップし、解説そして音読練習をした (資料 2)。

3.4 Story Retelling

挿絵が豊富にあり物語として retelling しやすい箇所を選び、retelling 活動を行った。その場でキーワードを見ながら物語を再生できることが望ましいが、中学 2 年生の段階では、英語が苦手な生徒にとっては苦し

い活動になってしまう。暗記してしまうかもしれないが、練習する時間を多く取り、全員が自信を持って retelling に臨めるようにした。授業の流れを以下にまとめる（授業プリントは資料3）。

1. オーラル・レビュー
2. 音読
3. 穴埋め音読
4. グループで役割分担して retelling
5. ペアで役割分担して retelling
6. 1人で retelling

オーラル・レビューとはオーラル・イントロダクションのレビュー版である。オーラル・イントロダクションでやったものと同じようなものを繰り返しやる。無論、生徒が飽きないように新しい質問をしてみたり、途中で話を止めて続けさせたりする。大事な点は繰り返し英語に触れさせる点である。

そこからテキストを見ながらの音読、そして穴埋め音読を行う。このまま retelling 発表に行くと多くの生徒はできないまま終わってしまう。そこで、グループで役割分担をして、1人当たりの負荷を軽くして retelling をさせてみる。1つのグループを前に出して発表してもらうときもあれば、そのまま終わりにしてしまうときもある。1時間の中に詰め込むのではなく、時間をまたいで、繰り返し練習する機会を作る方が肝要だと思われる。

最終的には授業時間内に1人1人にパフォーマンス・テストを実施することが理想かもしれないが、時間的に難しいし、41人の retelling をひたすら聞き続けることは精神的苦痛以外の何物でもない。そこで、今回は LL 教室を使い、ヘッドセットで全員の retelling を一斉に録音した。教員はあとで音声をもとめて聞けるという利点があるし、生徒達に対して「録音される」というプレッシャーを与えることができるため、間接的に練習を要求することができる。全員の前で英語を話すという時間ももちろん必要だが、時間的な制約があるときには LL 教室のような環境で録音、提出の流れが効率的であると思われる。



Story Retelling の様子

3.5 新たな英文を考える

大喜利に向けて頭の体操として、各章の内容理解後に、生徒達に物語の一場面を示した絵を配布し、英語で説明を書いてもらう宿題を課した。物語通りに絵を描写しても良いが、もし面白いアイディアがある場合はそれを書くように伝えた。すると、提出した生徒のほとんどが物語とは違う独自のストーリーを書いてきた。自由英作文課題の第一歩として良かったと思う。

提出された英文は添削をして返却し、面白いアイディアをシートにまとめて後日配布した（資料4）。

4 英語で大喜利の実際

4.1 事前準備

4.1.1 題材の提示

以下に大喜利当日までの準備を列記する。

11月8日（木）

授業最後に大喜利グループの発表。グループから大喜利発表者1名と放送作家3名を決める。また、お題となる5枚の絵を配布。宿題としてそれぞれの絵に関して面白い答えを考えてくるように指示した（資料5）。なお、お題となる絵は前半組と後半組で違う（4.2.2で詳述）。

11月12日（月）

授業後半20分間を取り、グループ内でお互いの考えをシェアさせる。面白いネタを選ばせる。

11月13日 TT（火）

TTの授業中に1グループずつ自分たちのネタをALTに見せ、英語をチェックしてもらう時間を取る。チェックが終わり次第、発表者はネタを頭の中に入れる。

11月15日（木）（1クラスは17日（土））
発表

4.1.2 グループの作り方

41人のクラスで10グループ作るため、4人グループ×9、5人グループ×1、とした。グループ間の英語力に差ができないよう、筆者が直近の学期の成績を参考にグループを作成した。

4.2 当日（授業）の流れ

4.2.1 全般

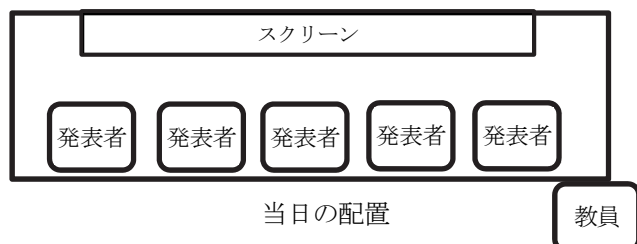
時間：20-25分

やり方：

- 10グループを事前に前半組、後半組に半分ずつに分けておく。
- 前半組の発表者5名が前に出てきてステージの上に横並びに座る。大喜利発表を始める。
- この間、後半組の生徒達は審査員となる。公平に審査してもらうため、彼らには事前に前半組のお題を示していない（前半組と後半組でお題の絵を分けたのはそのため）。
- 前半組が終わり次第、後半組を始める。審査員は前半組の生徒達。

4.2.2 大喜利の進め方

- 発表者がステージ上の座布団に座る。
- 教員が絵をスクリーンに示し、“Describe the picture.”と声をかける。アイデアを発表したい人は手を上げ、指名されたら答える。
- 発表が終わったら、次に発表したい人が手を上げ、指名されてから答える。
- この作業を繰り返す。
- 1枚の絵に対して3分の時間を確保しておくところちょうど良い。1人の発表とそれに対するリアクションで30-40秒になるため、5人全員が発表すれば3分くらいになる。
- 1枚の絵に対してアイデアが出尽くしたところで2枚目に移る。これ以降は今までの手順を繰り返す。



授業当日の様子

4.3 評価（資料6）

生徒達に評価シートを配布し、4つの観点（表現力、正確さ、創造性、積極性）で評価してもらった。この評価シートを集計し、個人としての得点（表現力）が最も高かった生徒に Best Performer Award、グループ点（正確さ、創造性、積極性）が最も高かった班に Best Ogiri Award を送った。

5 英語で大喜利を経て見えてきたこと

5.1 言語が持つ創造力の再認識

フィクションを創り出すことこそが言語の本質と言えるが、今回の活動を通して、改めてその力を痛感した。

以下の絵は、物語の冒頭を示している。いつものように悪さをしたトムがポリーおばさんに捕まった。その手から逃げるためにトムは「後ろを見て！」と叫び、それを聞いたポリーおばさんは思わず後ろを見て手を放してしまう。このあとトムはすぐさま庭へ走り去ってしまった。

普通の Picture Description ならば以下のような解答が出てくるだろう。

Tom said to Aunt Polly, “Look behind you!”
Aunt Polly let go of Tom’s jacket and turned around. Tom ran away.



これに対して、生徒達から実にさまざまなアイデアが出てきた。一部をここに紹介する（詳細は資料4を参照）。

“Hey, there is a cockroach on the desk!”

“Oh no, where is Goki-Jet?”

“Wait. That is a beetle. I want to catch the beetle.”

こう解釈すると、このシーンは夏の微笑ましいワンシーンに見えてくる。(beetle だけでは本来カブトムシやクワガタムシを表せないが、ここではそこは指摘しなかった。)

A wall of glass makes Tom and Aunt Polly not able to touch each other. Polly touches the wall. Tom has found a hole of the wall and they are going there.

すごい創造力だと感心してしまう。どのような経緯が分からないが、立ち足かかるガラスの壁を前にして、懸命に出口を探そうとするトムの姿に感動すらしてしまう。

Tom: I’m not Tom. This is a shadow. The real Tom is there!

Aunt Polly: What!?

中学2年生の男子らしさが前面に出ている作品。この手の作品が生徒に一番ウケが良かった。この2人がこのレベルの戦いをしていたとすると、ハリー・ポッターの世界観に近く見えてくる。

Tom: Look, there is a big man. I will hit him with my right hand.

Aunt Polly: Wait. I must take some money.

Tom: Why?

Aunt Polly: Because you will lose, and then I have to make a friendship with him.

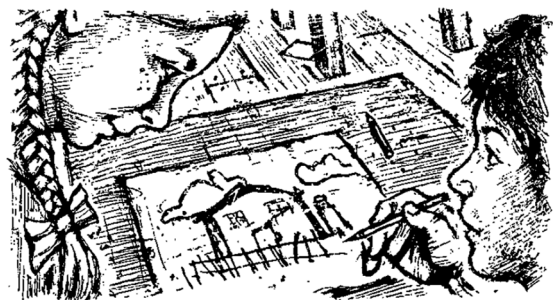
勇敢なトムを真正面から裏切るポリーお婆さんの残酷さとしたかさが見える作品。これは **bribe** という単語を知らなくても **bribe** と同じことを簡単な英語で言えている点が評価できるし、逆に **bribe** という単語を使わないからこそ、全員で理解できる作品になっている。

もう一枚の例も紹介したい。

以下の絵は、物語の中盤、ベッキーに一目惚れし、何とか気に入られようと得意の絵を描いてアピールするトム。一生懸命家の絵を描いたが隣に描いた男の人と家の大きさが同じになってしまった。

普通の Picture Description であれば以下のような解答が出てくると思われる。

Tom wanted Becky to like him. He drew a picture of a house on a piece of paper. Tom drew a picture of a man in front of the house. The man was bigger than the house.



これに対しては以下のような作品が出てきた。

Becky: What a wonderful house! I like it.

Tom: Do you really think so?

Becky: Of course, I do. It’s too gorgeous for my dog.

オチをつけるお手本のような作品。犬小屋とされていたことが最後のコメントで現れるところが秀逸。

Becky: Who drew this dirty picture?

Tom: It’s me.

Becky: It’s beautiful. I like it.

いわゆる「手のひら返し」の例。中学2年生が好きそうな作品である。

次は少し異色な作品。

Huck is Tom's friend. He doesn't have his house, so Tom and Becky are suggesting their idea about Huck's house.

温かいストーリーでこれを読んだだけで胸を打たれてしまう。温かいだけではなく、これを書いた生徒はハックの置かれている立場もちゃんと理解できている、ということがわかる。

以上のように、ことばの力で1枚の絵にさまざまな物語が生まれる。Story Retelling で一度物語を再生したからこそ、つまり、全員が1つの解釈を学んだあとだからこそ、その絵に違う物語を与えやすくなるし、それが面白くなりやすい。このような活動を通して、生徒達にはことばが持つ力を感じ取ってほしいと思う。

また、ここに出てきている例は、事前に筆者が想像もしなかった例である。「英語で大喜利」と言うと、「そんなことできるわけない」と否定的にみられることがあるが、教員の想像力には限界があっても、生徒の想像力はそれを遥かに上回っていることが考えられる。筆者自身、自分の感覚で活動を考えてはいけな、と改めて学ぶ機会となった。

5.2 英語が不得意な生徒の活躍

4.1.2 で触れたように、グループ間の英語力差をなくすため、筆者が直近の成績を参考にしてグループメンバーを構成した。どのグループにも英語ができる子から、不得意な子までいる。このようなグループで発表活動をすると、どのグループも英語が一番できる子が発表者になってしまうことが多いと思うが、今回は英語が不得意な生徒の頑張りが見られた。以下の表は発表者のグループ内英語力を示している。

クラス	グループ内の英語力			
	上	中上	中下	下
A	4	2	2	2
B	5	2	0	3
C	5	1	2	2
計	14	5	4	7

発表者の英語力

*5人グループは4,5番目の生徒を「下」として計算

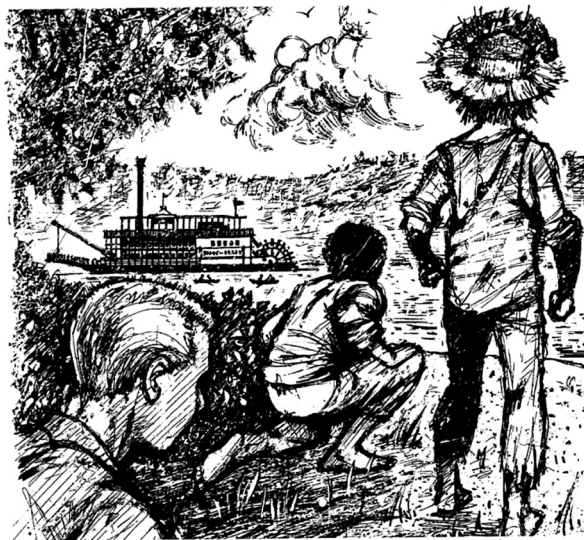
30グループ中、およそ半分(14)のグループは英語が最もできる人を発表者にしていて、その一方で、7つのグループで英語が一番できない生徒が大喜利発表者

になっていた。

これには放送作家の存在が大きいと思われる。英語力が高く、自分でアイデアを練って発表までやりたい、という子もいれば、アイデアを練るのはいいが発表するのには抵抗がある、という子もいるだろうし、逆に、アイデアを英語で書くことはできないが、面白いネタを覚えてそれっぽく発表することは得意である、という生徒もいる。実際、英語が不得意で大喜利をやった生徒達の顔ぶれを見ると、ムードメーカー的な存在が多いように思う。英語が不得意でありながらも発表活動を楽しくやってみたい、という子が本領を発揮できる活動であると言えるかもしれない。

5.3 reading と writing のサイクル

今回の「英語で大喜利」では、その実施に至るまで「絵を見て面白いことを言う」という活動をしてきた(3.5 参照)。この活動では既習文法を使って英文を作るような指導は特にしなかった。しなくても、生徒たちの作品からは既習文法が見られることが多い。以下の1枚の絵 (picture description の課題に使ったもの) を例にとって、その絵に対する生徒たちの作品から、習いたての文法が使われている例を確認したい。



この挿絵が登場する Chapter 9 では以下の文法項目を重点的に教えた。

日本語	英語
(俺たちは) 学校に行かなくていいんだ	We don't have to go to school.
ここはつまらない	It's boring here.

僕も飽きた。	I'm bored too.
彼らはとても嬉しかった。	They were very pleased.

ここでは don't have to と be bored / be pleased などの感情を表す表現を主に扱っている。なお、感情の表現を扱う前に受身も導入しており、その延長線で感情の表現を教えている。

では生徒の作品を見てみよう。

don't have to
Tom: That is my steamboat. Huck: Really? You are very rich. Joe: We <u>don't have to</u> work.

感情を表す表現
Tom: Wow! There are many real pirates on the steamboat! Huck: What? It's so wonderful! Let's join them and be real pirates. Tom & Jo: <u>We will never be bored.</u>

受身+感情を表す表現
Joe Harper found a piece of cake on the ground. It was Tom Sawyer's. Joe Harper grabbed it, and ran to Tom Sawyer and Huck Finn. Tom Sawyer kept watching the steamboat. Huck found Joe and grabbed the cake. Huck Finn hit Joe with his hand. However, <u>he was hit by Tom Sawyer.</u> Huck Finn fell down on the ground next to Joe Harper. Tom ate the cake. <u>Joe and Huck were shocked</u> and ran to Tom.

数こそは多くないが、確実に使われている。なお、2 例目の “We will never be bored.” という表現は、中 1 の 3 学期に暗唱したドナルド・トランプの就任演説の一部分 “You will never be ignored again.” の影響も出ていると思われる。

また、1 学期に指導した to 不定詞も以下のように現れている。

to 不定詞
Tom: What's that? Huck: It's a steamboat. Tom: Why did it come here? Huck: I think it came here <u>to give</u> us something <u>to eat</u> . For example, meat, fish, and some fruit. Joe: Oh my god! I don't want <u>to eat</u> them but more cake!

このように、少ないながらも生徒達の英作文から習いたての英文法を見ることができる。こういった既習文法を用いたアイディアを資料 4 のようにアイディア・シートにまとめて生徒達に配ることができる。生徒達は面白いアイディアを読みながら、新出文法に慣れ親しむことができる。reading → writing → reading というサイクルの中で、当該文法に繰り返し触れる機会を創り出すことができる、というのもこの活動の良さだと思う。

6 おわりに

これからの英語学習を考えると、インターネット上で海外の人と英語で話すことのみならず、家で気軽に AI と英語で話す時代が来るかもしれない。そうなったときに学校教育や英語教員の仕事はどうなるのか。生徒達を引き付けるだけの教材としての「面白さ」を教員が用意できるか、活動としての「面白さ」をどれだけ見せられるか、が焦点になろう。英語教員としての力量が試される時代がすぐそこまで来ていると感じる。

最後になってしまったが、「英語で大喜利」という意味不明な発想を理解してくれ、こちらの想像以上のパフォーマンスを見せてくれた生徒達に感謝したい。「学校紹介ビデオ in English」や「シェイクスピア劇のスキット」、「テレビコマーシャルの製作」などやりたいことはまだまだたくさんある。来年度も頑張りましょう。

【参考文献】

- 中森誉之 (2018) 『技能を統合した英語学習のすすめ』
ひつじ書房
Mark Twain, retold by Cornish F. H. (2005). *The Adventures of Tom Sawyer*. Macmillan Readers.

中 2 英語

夏休みの課題

The Adventures of Tom Sawyer の要約を書こう

class A no. name

2018/07/10

1.	Tom was eleven years old. But he wasn't his parents' because they were dead. He lived with his father's sister Aunt Polly. He was a bad boy, but she loved him.
2.	Tom is a smart boy. He had to paint the fence, but he didn't want to do it. So he pretended that he was enjoying it. He made his friends to paint. He finished painting. Aunt Polly was very surprising.
3.	Tom was in church, but he didn't enjoy the service. So he threw the beetle and the beetle bit the dog's nose. Only minister was serious, but everyone thought happy. Finally he met Tom's best friend was Huck. He didn't live with anybody.
4.	He was dirty and he is not good boy, so the mothers of the other boy didn't like him. Tom and Huck promised to go to graveyard other.
5.	Tom liked Becky and she likes Tom too. Tom promised to her that he can't marry anybody else. Then he said "My Lavinia was and I". It was trouble. She started to cry. Tom did not know what to do.
6.	There were three men in graveyard. Joe had been angry Doctor Robinson. So Joe killed him. But Joe said to Peter that he was killed by him. Peter didn't remember. Because he was drunk.
7.	Tom and Huck promised that they must not tell anybody. They were going to write a letter in blood on piece of wood. The piece of wood was grabbed by the doctor.

中 2 英語

2018/07/10

8.	On Tuesday, Tom apologized to Aunt Polly. She was worried about Tom. Joe said lies that Muff Potter killed the doctor. Tom and Huck worried about Muff Potter didn't tell the truth about Muff.
9.	Tom and Joe were very unhappy. They were leave home forever. Tom and Joe and Huck went to school. They were happy. The day passed, they were very sad. But they didn't go home because Tom had a wonderful idea.
10.	Tom's idea was that they had come to their own funeral. Many people were surprised and happy. On the third day, Tom talked about Muff Potter in courtroom. Joe was surprised and ran.
11.	Tom and Tom's friend went to the Haunted House, they found Jim and Joe and other men. They were talking about a lot of money. Tom was excited and worried. Because he thought Joe was going to punish him.
12.	Tom and friends went on picnic. Tom was happy because it's a happy birthday. They were in McDougal's Caves. They came back but Tom and Becky were lost. They were running away from bats.
13.	Tom and Becky started to walk so that they found the way. But they didn't find and they were tired. Tom found Injun Joe. He turned and ran away. Tomorrow, Tom and Becky walked again. They would be able to go out.
14.	Everyone thought that Tom and Becky was lost. Huck too. Huck found Injun Joe and other men. They talked about Joe's revenge. Huck worried and talked to Judge teacher.
15.	Tom and Becky were not lost forever. Other people were very happy. Tom noticed Joe had been in the caves for two weeks. Joe was dead. Gold coins were taken back St. Petersburg. They were happy. Tom and Huck was given money. But Huck got out. They became rich.

9月4日(月)の授業で提出し

見知らぬ人	stranger	宝	treasure
掘る (過去形)	dig - dug	持ち上げる	lift
埋める	bury (発音)	埋められた宝	buried treasure
報復, 復讐	revenge	心配した	worried

Buried Treasure

After the trial, Tom and Huck went to an old house. All the boys in St Petersburg (1: called) it the Haunted House. The house was empty. The windows were (2: broken) and the fence was (3) too. The boys went into the house. They put their (4: shovels) on the floor and went upstairs. They could look down the room through a hole. Then, two men came into the room. One was a stranger and the other was (5: Injun) (Joe)! They were talking about the treasure. Injun Joe moved a stone in the floor and pulled out a bag. He took some dollars from the bag and (6: gave) them to the stranger. They dug in the floor and lifted an old box out of a hole. He took some gold coins from the box. There was buried treasure in the Haunted House! They were very (7: excited). Injun Joe said, "I don't want money. I want (8: revenge). And I want your help." He also said, "I'll take the money to the other place. Those shovels are not ours. Somebody (9: has) (been) here." Tom was very frightened and (10: worried). Injun Joe was going to get (8) on him!

[Grammar]
I. call A B 「A を B と呼ぶ」
例) All the boys in St Petersburg called it the Haunted House.
問) 「僕のこととは〜と呼んで。」

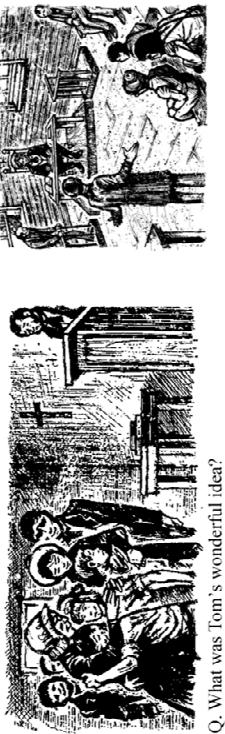
英語	日本語	英語
少年たちは皆それをお化け屋敷と呼んだ。		All the boys called it the Haunted House.
彼らはとてもワクワクした。		They were very excited .
誰かがここに (今まで) いた。		Somebody has been here.
トムは怖くなり、心配にもなった。		Tom was frightened and worried .

The Adventures of Tom Sawyer (Ch.11)

[Dictation]

1.
2.

[Let's review]



Q. What was Tom's wonderful idea?

Q. When Tom told the story in the graveyard, what did Injun Joe do?

[原文で触れられている Huck の葛藤]

After the trial, Huck was tired and frightened. Tom told everything to the lawyer. He knew that Huck was in the graveyard and witnessed the murder with Tom. What happened if Injun Joe knew everything? Of course, the lawyer promised to keep the secret but... Why did Tom tell the story to the lawyer? **Huck's *confidence in the *human race was gone.**
*confidence : (ここでは)信頼 *the human race : 人類

Which would you choose?



[New Words]

日本語	英語	日本語	英語
お化け屋敷	Haunted House	空 (から) の	empty
二階へ	upstairs	〜を通して	through

The Adventures of Tom Sawyer (Ch.12, 13)

[Dictation]

1.
2.

[Let's review]

		
A	B	C





- A) The trial started. Several witnesses started to tell their stories. But the lawyer just said, "I... was angry. **Did he want Muff Potter** (2) ()? No. He had a new witness, Tom Sawyer. He started to tell the truth to the audience. Suddenly, Injun Joe jumped up and (3. ran away / stabbed Tom).
- B) Tom and Huck went to an old house. **All the boys** (4.) **it Haunted House**. They went inside.
- C) Soon, Injun Joe and a stranger came to the house. They started to (5. d) the floor. There was (6. b) (t) under the floor! Tom and Huck were very excited, but Injun Joe decided to move the treasure to the other place because he noticed something. He said, "Those (7. s) are not ours. **Somebody** (8.) () **here**." Tom didn't want to follow them because Injun Joe would get revenge on him. **Tom was very** (9. f) and (10. w).

[New Words]

日本語	英語	日本語	英語
洞窟, 洞穴	cave	ぞっとさせる	frightening
狭い (⇒ 広い)	narrow (⇒ wide)	(自然にできた道, 小道)	path
もっと遠くに	further	印 (しるし)	mark
滝	waterfall	こもり	bat
入口	entrance	叫ぶ[動詞], 叫び[名詞]	shout

The Picnic at the Caves / Lost! (Chapter 12, 13)

間違い探し。右にあるPicture Descriptionsと本文をよく読み、誤っている箇所を例に勘違って訂正しよう。

	All of the children in St Petersburg went to the picnic at the caves. These caves were called McDougal's Caves. It was dark and hot inside. These caves were frightening. The main path was wide and there were narrow paths to the right and to the left.
	Tom and Amy Lawrence left the other children and went further into the caves. They went up and up. They made a smoke mark on the wall to come back to the same place later. Then, they found a waterfall. The water fell into a small lake. The rocks under the water were black. Amy said, "What a beautiful black lake!"
	Tom heard a noise and looked down the lake. Thousands of small monkeys were there! They started to run away but the monkeys ran after them. They stopped to rest next to a lake. They didn't know where to go. They were lost!
	Tom and Becky walked and walked to find the entrance but they couldn't find it. They sat down. Becky talked a lot with Tom. They looked at the candle. It got bigger and bigger. They couldn't sleep so they sat quietly. Suddenly, Tom moved. He heard a noise!



When Tom heard the noise, he thought somebody was there. He started to run along the path towards them. When he went around a corner, he saw a light. It was a candle. Somebody was holding it in his hand. He shouted loudly, "Muff Potter!" The man stood up. It was Injun Joe! Tom's shout frightened him. He turned and slowly walked away.

[Let's practice!] 重要表現を頭に叩き込もう。

日本語	英語
これらの洞窟はマクドガル洞窟と呼ばれていた。	These caves were called McDougal's Caves.
それらの洞窟は怖かった。	They were frightening.
中心にある道は細かったが、その左右にもっと細い道が続いていた。	The main path was narrow, and there were narrower paths to the right and to the left.
トム、私たちがどのくらいここににいるのかしら。	How long have we been here, Tom?

[穴埋め音読] () の中を埋めながら音読してみよう。

Many-of the children in St Petersburg went to the picnic at the (1). These (1) were (2) McDougal's Caves. It was (3) and (4) inside. These caves were (5). The main path was (6) and there were (7) paths to the (8) and to the (9).

[Grammar practice]

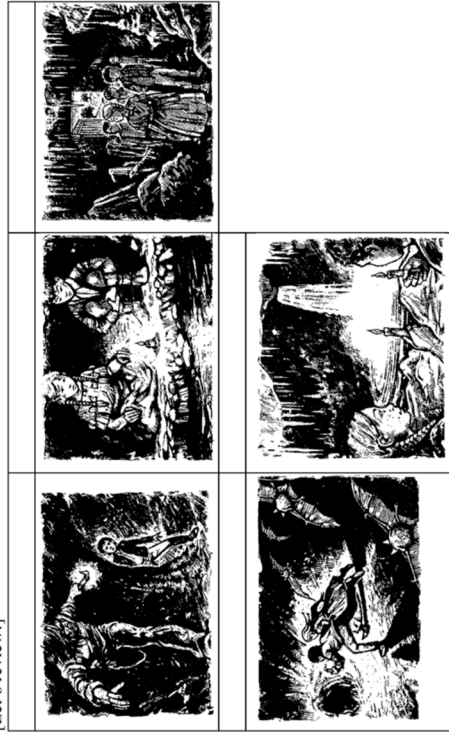
- 「大谷翔平はアメリカでオータニさん (Otani-san) と呼ばれている」
..... Shohei Otani is called Otani-san in the U.S.
- 「私は頭が良い (smart) が、このクラスにはもっと頭が良い人がたくさんいる。」
..... I am smart and there are smarter people in this class.
- (仲の良い 2 人に対して) 「知り合ってどのくらいになるの？」
「ちょうど 2 年かな」
..... How long have you known each other?
..... For just two years.

The Adventures of Tom Sawyer (review)

[Dictation]

-
-





[Let's review!]




- Many of the children in St Petersburg went to the picnic at the caves. These caves were (1.) McDougal's caves. It was dark and (2. e) inside.
- Tom and Becky left the other children and they went down and down. They found a beautiful (3. w) lake.
- They heard a noise from the roof of the cave. There were (4. thousands / hundreds) of small, black (5.) bats)! Tom and Becky started to run away and the (5) (6. f) after them. Finally, they escaped from the (5) but they didn't know where they were. They were (7. 1)!
- Tom and Becky walked and walked to find the (8. e) but they couldn't. They sat down near the lake and looked at the candle. It got (9. s) and (9). They slept or they sat quietly. Suddenly, Tom moved. He heard a (10.)! Tom walked along the path toward the (10). When he went around a corner, he saw a light. It was a candle and somebody was holding it in his hand. He shouted loudly, "(11.)!" The man stood up and it was Injun Joe! Tom's shout (12.) him and he ran away.

The Adventures of Tom Sawyer (Ch.12, 13)
Story Retelling へ向けて

[Story Retelling へ向けて] Read the story aloud by filling in the blanks.

	Many of the (1) in St Petersburg went to the (2) at the (3). These (3) were (4) McDougal's (3). It was (5) and (6) inside.
	Tom and Becky (7) the other children and they went (8) and (8). They found a beautiful (9 [2語]).
	They (10) a noise from the roof of the cave. There were (11) of small, black (12)! Tom and Becky started to (13 [2語]) and the (12) (14) after them. Finally, they escaped from the (12) but they didn't (15) where they were. They were (16)!
	Tom and Becky (17) and (17) to find the (18) but they couldn't find it. They (19 [2語]) near the lake and (20 [2語]) the candle. It got (21) and (21). They slept or they sat quietly. Suddenly, Tom (22). He heard a (23)!

	Tom walked along the path toward the (23). When he went around a (24), he saw a (25). It was a (26) and somebody was holding it in his hand. Tom shouted loudly, "(27)!" The man (28 [2語]) and it was Injun Joe! Tom's shout (29) him and he (30 [2語]).
--	--

家で10回音読しましょう。
穴埋めしながらスラスラ読めるようになればキーワードをもとに物語を再生する Story Retelling もやりやすくなります。
全文を覚える必要はありません。即興で絵を見ながら英語で説明してもらっても良いです。ただ、この英文を穴埋めしながらスラスラ読めないようでは、即興で英語で説明するのは無理です。まずは基本的な単語・表現を音読しながら頭に入れましょう。

Words

1. children	2. picnic	3. caves	4. called
5. dark	6. cold	7. left	8. down
9. white lake	10. heard	11. hundreds	12. bats
13. run away	14. flew (followed)	15. know	16. lost
17. walked	18. entrance	19. sat down	20. looked at
21. smaller	22. moved	23. noise	24. corner
25. light	26. candle	27. HELP	28. stood up
29. frightened	30. ran away		

Picture Description #1

class no. name

Describe the pictures based on the story. Witty answers are also welcome.



[Model Answer]

Tom said to Aunt Polly, "Look behind you!"

Aunt Polly let go of Tom's jacket and turned around. Tom ran away.

[Funny Ideas]

- Tom and Aunt Polly did janken. Tom showed rock. Aunt Polly showed paper. Aunt Polly won at the janken but Tom won "Accchimitte hoi."
- "Hey, there is a *cockroach on the desk!"
"Oh no, where is Goki-Jet?"
"Wait. That is a beetle." I want to catch the beetle."
*cockroach : コキブリ
- A wall of glass makes Tom and Aunt Polly not able to touch each other. Polly touches the wall. Tom has found a hole of the wall and they are going there.
- Tom: Look behind you, Aunt Polly!
Aunt Polly: What?
Tom: Hey! I'm here!
Tom: I want to buy that game in January!
Aunt Polly: No! In May!
Tom: I'm not Tom. This is a shadow. The real Tom is there!
Aunt Polly: What?
Tom: Look, there is a big man. I will hit him with my right hand.
Aunt Polly: Wait. I must take some money.
Tom: Why?
Aunt Polly: Because you will lose, and then I have to make a friendship with him.



[Model Answer]

While Ben was enjoying painting the fence, Tom sat down on the ground and was eating Ben's apple.

[Funny Ideas]

- Ben hated Tom because Tom *forced Ben to paint the fence. Ben got very angry. Ben painted the wall with *poison and Ben gave Tom a poison apple. Finally, the wall of Tom's house was full of poison. He was getting very sick.
*force : 強制する *poison : 毒
- This scene is very funny. Tom put *glue for wood into the bucket, and he made Ben paint the fence. The paintbrush was stuck to the fence and he *realized it. But it was too late!
glue : 糊 (のり) *paintbrush : ブラシ, 刷毛 realize : 実感する
- Tom: Why are you painting the fence? I like painting. I will paint your apple!
- Tom: Oh! There is a bug in this apple!
Ben: Hahahah!
- Tom thought to himself, "I'm clever!"
Ben thought to himself, "I'm tired! I don't want to paint it. I just want to appear in this story. I want to be famous!"

中2英語 グループ6-10

2018/11/08

Picture Description
『英語で大喜利』のお題

放送作家は以下のお題に合わせて、オリジナルストーリーを考えてくること。
11月12日(月)の授業でネタを班内でシェアします。

第二部



Tom has trapped Amy Lawrence
in side the fence.
Ben is painting the fence with
poison to make sure Amy Lawrence
doesn't come out.



Tom got angry at to a metal door handle.
Becky is sad because she wanted to
marry the metal door handle.
Tom put his eye drops in her
eye.
It burned her eyes, so
Becky started to cry.

中2英語 グループ6-10

2018/11/08



The doctor is doing ~~his~~ ^{his} hands
checked by using his hands
so, Teacher Joe got angry at him.
Teacher Joe said Muff Potter and The doctor
are fighting for the piece of wood.
They want to get engaged to it.



Tom is selling his expensive
shovel to a man.

A man is buying an expensive
shovel from Tom with
gold coins.



Tom and Becky went
camping.
They are sad, because
there was no WiFi at
the camp site.

[Evaluation Criteria]				
評価	①表現力	②正確さ	③創造性	④積極性
3	発表者はアイコンタクトを取り、声量も十分に、聴衆に語りかけるように発表している。	発表者は正しい英語の発音で、適切な文法を使い発表している。	そのネタには斬新なアイディア性があり、絵に別の世界観を与えている。	当該班は事前にアイディアを多数用意しており、発表者は積極的に手を挙げ発表し続けている。
2	3と1の中間	3と1の中間	3と1の中間	3と1の中間
1	発表者は下向きがちで、声量も小さく、語り方も気持ちが悪くもって、文法規則も守られていないため理解しづらい。	発表者の発音は不正確あるいは日本語のもので、文法規則も守られておらず、何を言っているのか理解に苦しむ。	そのネタは容易に考えつくもので、すぐに想像できるものであり、斬新さを感じられない。	当該班は事前の準備が足りておらず、発表者は1枚の絵につき1つのアイディア、あるいは発表していない。
0	日本語を使っている。／英語が意味不明。／声が聞こえない。／挙手しない など			
↓		↓		
発表者の点へ		グループの点へ		

	performer	Evaluation					発表者点	グループ点
1	■■■■■	①表現力	3	2	1	0		
		②正確さ	3	2	1	0		
		③創造性	3	2	1	0		
		④積極性	3	2	1	0		
2	■■■■■	①表現力	3	2	1	0		
		②正確さ	3	2	1	0		
		③創造性	3	2	1	0		
		④積極性	3	2	1	0		
3	■■■■■	①表現力	3	2	1	0		
		②正確さ	3	2	1	0		
		③創造性	3	2	1	0		
		④積極性	3	2	1	0		
4	■■■■■	①表現力	3	2	1	0		
		②正確さ	3	2	1	0		
		③創造性	3	2	1	0		
		④積極性	3	2	1	0		
5	■■■■■	①表現力	3	2	1	0		
		②正確さ	3	2	1	0		
		③創造性	3	2	1	0		
		④積極性	3	2	1	0		

授業終わりに提出！

2018 年度個人研究報告テーマ一覧

2018 年度個人研究報告テーマ一覧

国語科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
有木 大輔	①高校生のための漢詩づくり指導法	<ul style="list-style-type: none"> ・シンポジウム「高等学校国語科における古典教育の在り方」(全国漢文教育学会第34回大会パネリスト 2018. 6. 17) ・「江戸期における唐詩集の重板・類板—『元禄太平記』の記述より—」(『中国—社会と文化』第33号 2018. 7) ・「唐詩における異読の考察—元稹・杜牧・寒山を例に—」(『中唐文学会報』第25号 2018. 10) ・「中華書局編集部編『詩詞曲語辞典』に見る唐詩の特徴的な用法について(4)」(『東京学芸大学紀要 人文社会科学系I』70集 2019. 01) 	
	②大沼枕山明治期詩業の比較文学的研究		
	③唐詩における異読の包括的研究		
澤田 英輔	①作文教育における効果的なフィードバック	<ul style="list-style-type: none"> ・勝田光・澤田英輔「リーディング・ワークショップにおける優れた読み手の育成 1時間の授業過程の分析」(『国語科教育』84号、査読有、58-66ページ) ・ナンシー・アトウェル、小坂敦子、澤田英輔、吉田新一郎(共訳)『イン・ザ・ミドル ナンシー・アトウェルの教室』(三省堂) ・プロジェクト・ワークショップ(編)『増補版 作家の時間』(新評論) 	
	②学校図書館の整備とリーディング・ワークショップ		
杉村千亜希	①中古文学作品の教材化について		
	②和歌の指導法について		
関口 隆一	①川端康成の評論の研究		
	②現代評論の教材化の研究		
千野 浩一	①古典の導入教材のあり方		
	②近世文学作品の教材化		
	③近現代の創作物・サブカルチャーにおける古典の影響		
東城 徳幸	①昭和期の文学作品とその教材化の研究		
	②国語教育への文学理論の導入		

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
平田 知之	① 児童生徒のコミュニケーション能力向上に資する芸術表現体験についての実践研究		
	② 国語の特質についての指導		

社会科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
大野 新	広島から考える平和教育		
	水俣から日本を考える		
	新教育課程と地理学習		
小佐野浅子	科学としての歴史学を考える授業 ー「陵墓」と世界遺産ー		
	「中近世移行期」をどう学ぶか		
	歴史を学ぶ意味を考える		
早川 和彦	①新科目「歴史総合」のあり方について	「原爆投下はなぜドイツではなかったか」 「テーマ学習オンリーの学校からみた新指導要領の主題学習」 「「オチ」をつくる授業ー進学校の授業実践から」	高大連携歴史教育研究会第二部会にて発表@日本大学(2018. 12. 23) 東京歴教協第 51 回研究集会にて発表@筑駒(2019. 2. 17) 日大歴史教育シンポ「歴史教育の未来を拓くⅣ」@日本大学(2019. 3. 21)
	②教科教育・実習生育成		教育実習事後指導@筑波大学(2018. 6. 8)
	③植民地期朝鮮における普通学校「卒業生指導」	「「卒業生指導」の立案・実施とそれへの対応ー立案者八尋生男の理想形と現場の実際ー」(2019. 2. 22 脱稿)『中央大学政策文化総合研究所年報』第 22 号	中央大学政策文化総合研究所(プロジェクト名「韓国農村の生存戦略と日本ーその歴史的経緯を中心にー」客員研究員(2017. 10. 20-2019. 3. 31)
	④「卒業生指導」と農村振興運動の関係についてー八尋生男に注目してー		福岡県筑紫野市(旧御笠村) 実地調査(2018. 8. 19-20)、学習院大学友邦文庫、東京大学韓国朝鮮文化研究室など
宮崎 大輔	①難民問題の教材化	本校教育研究会	教育研究会報告書
	②福島と原発事故の教材化	平成 30 年度 スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書	

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
山田 耕太	①生徒が歴史叙述の主体となる授業実践 — 教科書記述を検討するグループ学習		歴史教育者協議会京都大会@同志社中・高等学校 (2018. 8. 4-6)
	②新科目「歴史総合」を考える—「世界史A」「日本史A」の検討をふまえて		シンポジウム「歴史教科書 いままでとこれから」Part14@早稲田大学(2018. 6. 17)
	③東アジアの視点で歴史学習を考える	日中韓三国共通歴史教材編集委員	三国編集会議@春川 (2018. 6. 29-7. 1) 他
山本 智也	①新科目「倫理」の基本構想	新学習指導要領（公民科）作成協力者・同「解説」執筆者	文部科学省
		日本倫理学会 倫理教育部会	
		共著『高等学校学習指導要領の展開 地歴・公民』明治図書	
		東京書籍『倫理』編集委員	
	②新科目「公共」の基本構想	「新科目「公共」における哲学教育の実際」	日本哲学会ワークショップ 5. 19 提題者
		「高校新科目の可能性と課題 - 「公共」の場合 - 」	中等社会科教育学会 11. 18 シンポジスト
		日本公民教育学会プロジェクト「公共の扉」単元開発チーム	東洋大学ほか
		東京書籍『公共』編集委員	
	③政治的リテラシーの育成	「議論につながる「問い」を活かした政治学習」	けんみん会議 9. 21 講師
	④「特別の教科 道徳」のカリキュラム編成	P 2、「道徳科」検討委員会ほかで資料提出	
小貫 篤	①AI に関する公民科授業のあり方	『公民最新資料 特集4号』第一学習社「自動運転事故における法的責任」本校教育研究会	
	②交渉教育のあり方	自由研究発表「交渉教育と交渉コンペティション」 『話し合いでつくる中高公民』清水書院 (2018. 6. 20 発行) 交渉コンペティション開催	第2回中学高校対抗交渉コンペティション (3. 10@東京都立雪谷高校)
	③民法に関する学習のあり方	日本公民教育学会プロジェクト法的主体チーム 法教育推進協議会高校教材作成部会	日本公民教育学会 (6. 9-10@宮崎大学) 法務省

数学科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
鈴木 清夫	①大学での学びにつながる教材・カリキュラムの開発	・本校論集第 58 集、創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発—中高 6 年から大学へ(2019. 03. 31)	・SSH 数学科教員山口研修会(8/27～29 山口) ・SSH 数学科教員研修会(12/2)
	②数学 I、数学 A の指導について		
須田 学	①大学での学びにつながる教材・カリキュラムの開発	・本校論集第 58 集、創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発—中高 6 年から大学へ(2019. 03. 31) ・日本数学教育学会誌 第 100 回全国算数・数学教育研究(東京)大会特集号(2018. 8. 2)	・日本数学教育学会 第 100 回全国算数・数学教育研究(東京)大会(8/3～8/5) ・SSH 数学科教員山口研修会(8/27～29 山口) ・SSH 数学科教員研修会(12/2)
	②中学における代数分野の教材の開発・深化		
	③中学における幾何分野の教材の開発・深化		
	④問題解決のための課題作成法の研究		
	⑤コンピュータを利用した教材の開発		
須藤 雄生	①大学での学びにつながる教材・カリキュラムの開発	・本校論集第 58 集、創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発—中高 6 年から大学へ(2019. 03. 31) ・日本数学教育学会誌 第 100 回全国算数・数学教育研究(東京)大会特集号(2018. 8. 2)	・日本数学教育学会 第 100 回全国算数・数学教育研究(東京)大会(8/3～8/5) ・SSH 数学科教員山口研修会(8/27～29 山口) ・SSH 数学科教員研修会(12/2)
	②再帰の考えに着目した教材の研究		
	③ 2 次関数のグラフと式を関連付ける教材の研究		
	④平面図形・ベクトル・図形と方程式の内容を統合発展させる教材の研究		
町田多加志	①大学での学びにつながる教材・カリキュラムの開発	・本校論集第 58 集、創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発—中高 6 年から大学へ(2019. 03. 31)	・SSH 数学科教員山口研修会(8/27～29 山口) ・SSH 数学科教員研修会(12/2)
	②小中高の教科教育法の指導研究		
	③数学的思考を育てる作問の研究		
	④理解を助ける ICT 教材・教具の研究		
三井田裕樹	①数理統計学に繋がる中等教育の教材の開発・研究	・本校論集第 58 集、創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発—中高 6 年から大学へ(2019. 03. 31)	・SSH 数学科教員山口研修会(8/27～29 山口) ・SSH 数学科教員研修会(12/2)
	②中学校での幾何指導の研究		
	③数値実験を用いた統計学教材の研究		
	④高等学校教育での線形代数指導の研究		
吉崎 健太	①大学での学びにつながる教材・カリキュラムの開発	・本校論集第 58 集、創造的な教材・指導法及びカリキュラムの開発—中高 6 年から大学へ(2019. 03. 31) ・日本数学教育学会誌 第 100 回全国算数・数学教育研究(東京)大会特集号(2018. 8. 2)	・日本数学教育学会 第 100 回全国算数・数学教育研究(東京)大会(8/3～8/5) ・SSH 数学科教員山口研修会(8/27～29 山口) ・SSH 数学科教員研修会(12/2)
	②中学における代数分野の教材の開発・深化		
	③アクティブ・ラーニングのための教材開発及び具体的方策について		
	④高次方程式の判別式について		

理科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
今和泉卓也	①生徒実験を軸にした発見的な授業展開と教材開発		
	②主体的に学ぶ「幾何光学」の授業展開 (中学理科)		
	③ICT に「違和感」を入れた、能動的態度で取り組める教材の開発		
真梶 克彦	①物理グループ別実験の開発と実践(SSH)		日本物理教育学会第 35 回物理教育研究大会 (香川大学 2018 年 8 月 11、12 日)
	②生徒の主体的活動を促す教材開発 (課題研究)		
	③ICT の活用を視野に入れた「電磁気分野」の教材開発		
梶山 正明	①生徒の興味・関心を高める化学実験教材の開発 (既成教材の内容検討と実験書の活用)		
	②「理数探究」の実施に向けた内容の検討	筑波大学教育学会第 17 回大会公開シンポジウムパネリスト (筑波大学附属高校 2019 年 3 月 9 日)	
吉田 哲也	①結晶を用いた分光学への興味・関心を高める実験教材の開発		
	②高 2 課題研究「ともに生きる」における附属特別支援学校との連携 効果的な実験教材の検討		
宇田川麻由	①生態学分野の実験・実習教材の開発	「自然を科学的に捉えさせる教材の工夫～モンゴルステップ植生調査を通して～」口頭発表	日本生物教育会第 73 回全国大会山口大会 (山口県健康づくりセンター 2018 年 8 月 4、5 日)
		NHK 高校講座「生物基礎」生態分野監修	
	②探究のサイクルを回す生徒実験・課題研究の在り方		東京都生物教育研究会主催講演会「これから研究をする中高生と指導教員のために」(海城高校 2018 年 7 月 16 日) 開催
		「生徒に方法を考えさせる光合成の実験と消化の実験」口頭発表	東京都中学校理科教育研究会冬季研修会 (西早稲田中学校 2018 年 12 月 27 日)
	③生命倫理を扱う生物授業の研究	第 45 回筑波大学附属駒場中・高等学校教育研究会 (2018 年 11 月 17 日) 公開授業「脳死を捉える」	

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
仲里 友一	①ゲノム情報を活用した教材の開発		
	②ショウジョウバエを用いた様々な実験教材の開発と改良		
高橋 宏和	①日本の中新統産ウミナコ貝類化石の分類学的再検討	高橋宏和「東北大学に所蔵されている中新統産ウミナコ貝類化石」	日本古生物学会 2018 年年会 2018 年 6 月 22 日(金)～6 月 24 日(日) 東北大学青葉山北キャンパスにて口頭発表
	②日本の下部中新統産熱帯性干潟貝類化石群集の特性について		日本古生物学会第 168 回例会 2019 年 1 月 25(金)～1 月 27 日(日) 神奈川県立生命の星・地球博物館に参加

保健体育科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
合田 浩二	①姿勢の記録と分析方法の教材化		
	②陸上競技における適正な目標設定		東京都高体連強化講習会 2017. 12/16, 2018. 2/11
	③睡眠・食事・運動と体温の変動と心の健康との関わり		
登坂 太樹	①オリンピック教育の教材開発		附属教育局オリンピックパラリンピック教育推進会議
	②日本剣道形の成立背景の研究		東京都剣道連盟主催講習会、東京都高体連剣道専門部主催講習会、学校剣道連盟主催講習会
横尾 智治	①保健体育科授業実践の向上	「高等学校体育における主体的問題解決能力の 1 年間の変化」 発育発達研究第 82 号 3 月 (2019. 3. 31) 「高等学校体育における主体的問題解決能力育成プロセスの因果構造分析」 発育発達研究第 82 号 3 月 (2019. 3. 31)	
	②中学・高校サッカー部の運動能力発達	「高校生サッカー試合における GPS システムの活用」 スポーツと人間, 静岡産業大学論集第 3 巻第 1 号 (2018. 12. 01) 2019 高校サッカー年間 全国高等学校体育連盟サッカー部編 講談社「得点場面集計」 2019 年 3 月	第 3 回東京都フットボールカンファレンス, 国士舘大学世田谷キャンパス 2019 年 1 月 20 日
	③スポーツへの AI 活用について	高校 2 年生課題研究「スポーツ×AI」を実施	QUANTUM Inc. 東京都港区芝浦 2018 年 8 月

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
徐 広孝	テニスのアナリスト育成のための実践的取り組みとその効果の検証	日本体育学会第69回大会測定評価分科会 口頭発表, 徳島大学, 2018年8月23～26日 「中高生を対象としたテニスのアナリスト育成のための実践的研究 ーアプリケーションを用いた測定の信頼性ー」, スポーツと人間, 静岡産業大学論集第3巻第1号 (2018. 12. 01) 「中高生を対象としたテニスのアナリスト育成のための実践的研究 2ー育成プログラムの効果検証ー」, スポーツと人間, 静岡産業大学論集第3巻第2号 (2019. 03. 01) 「スポーツアナリティクスの実践的取組ーテニスのパフォーマンスアナリティクスー」, 筑波大学駒場論集第58集	日本体育学会第69回大会, 徳島大学, 2018年8月23～26日
山合 洋人	①保健授業評価尺度の開発	日本体育学会第68回大会参加	日本体育学会第69回大会, 徳島大学, 2018年8月23～26日
	②保健体育科授業実践の向上	本校論集第58集、メンタルヘルスリテラシー教育プログラムの実践 - 中学生に対する実践を通して - (2019. 3. 31)	

養護

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
早貸千代子	①精神保健メンタルヘルスリテラシー教育のプログラム開発及び実践	本校論集第58集、メンタルヘルスリテラシー教育プログラムの実践 - 中学生に対する実践を通して - (2019. 3. 31)	
	②高2 課題研究「障害科学 ; ともに生きる」-附属特別支援学校との連携-		筑波大学附属聴覚特別支援学校 (2018. 7. 9), ダイアログインザダーク (2018. 7. 11), 筑波大学附属久里浜特別支援学校 (2018. 12. 18), 筑波大学サイバニクス研究センター (2018. 12. 17), 筑波大学附属大塚特別支援学校 (2018. 1. 19), 東京大学先端科学技術研究センター (2019. 1. 26) 等
	③インクルーシブ教育-附属 11 校での取り組み-		黒 姫 高 原 共 同 生 活 (2018. 7. 29-31)、共生社会を目指す講演とシンポジウム (2018. 12. 9) 等

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
早貸千代子	④養護教諭が行う健康相談活動について		
	⑤筑駒 LBC		
	⑥特別支援教育について		日本小児精神神経学会 (2018. 12. 15-16)
亀村ひかり	①学校保健への働きかけについて	日本教育大学協会養護教諭部会・全国国立大学附属学校連盟養護教諭部会研究集録 53 号	・日本教育大学協会養護教諭部会・全国国立大学附属学校連盟養護教諭部会第 53 回研究協議会 (2018. 8. 8-10) ・全附属養護教諭部会常務理事研究部会(複数回)
	②健康診断について		
	③本校における SST (アサーションを中心に) 授業実践の試み		

技芸科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
植村 徹	①クラウドを利用した共同学習環境の検討	・マイクロソフト認定教育イノベーター (2016-19) ・「メディア虎の穴」やテーマ学習を通じた Microsoft Teams での共同学習実践	・ Google for Education Summit (2019. 3. 27)
	②SSH シリーズセミナー「メディア虎の穴」のカリキュラム構成と実践	・「メディア虎の穴」の運営 ・教員免許状更新講習「5 年後の ICT 技術と授業・教室」(渡邊隆昌教諭)の企画助言、運営補助	・アドビシステムズ株式会社 (2018. 8. 17) ・千葉大学 (2018. 10. 18)
	③中学校家庭分野「家族」学習の切り口の追求	・全附属高校部会家庭科分科会発表「中学住居領域の一授業 一家族・家庭生活との関連を考えてー」(2018. 10. 26、広島大学附属高等学校)	・全附属高校部会 (2018. 10. 25-27, 広島大学附属高等学校)
	④成人年齢 18 歳化を見据えた消費者教育	・高 2 授業「中学生向けに消費者被害防止のビデオ教材をつくろう」を実践	・日本家庭科教育学会第 61 回大会 (2018. 7. 7, 茨城大学)
小宮 一浩	①日本歌曲から学ぶ日本語の演奏法と表現について	音楽祭や授業等で実施	
	②音楽用語や楽語について深く研究し、音楽教員のための楽語を研究	音楽祭や授業等で実施	
	③聖書やヘブライ語について研究	中 3 テーマにて実施。本講論集第 58 集に掲載	(株) ミルトス 聖書ヘブライ語研究会、静岡大学 (2018. 12. 18)

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
土井 宏之	①プレゼンテーションスキル向上のための実践・研究		
	②鑑賞教育における美術解剖学からの視点の導入		
渡邊 隆昌	①中学校技術科教育の本質特性と教育理念	・筑波大学生命環境系 FD (Faculty Development) セミナー. 「大学教職教育に望むもの～技術教育の現場から」 (2018. 3. 30. 筑波大学) ・プレ教育実習的な TA 授業支援による教育現場の高機能化 (筑波大学生物資源学類との高大連携事業)	・小学校及び中学校各教科等担当指導主事連絡協議会〔中学校技術部会〕 (2018. 11. 14. 文部科学省)
	②SSH シリーズセミナー「メディア虎の穴」のカリキュラム評価	・教員免許状更新講習 B 「5 年後の ICT 技術と授業・教室－エバンジェリストと教員との対話」 講座担当. (2018. 8. 25) ・マイクロソフト認定教育イノベーター 2018 認定. (2018～2019)	・筑波大学教員免許状更新講習担当講師説明会 (2018. 5. 14. 筑波大学) ・マイクロソフト認定教育イノベーター 2018 年度会議. 日本マイクロソフト大阪オフィス (2018. 9. 22. Skype for Business による会議)
	③高等学校情報科と中学校技術科における情報領域の系統性	・筑波大学教育学会自由研究発表. 「ソフトウェア開発環境 (Visual Studio) を活用したプログラミング学習の実践」. (2018. 3. 10. 筑波大学附属駒場中・高等学校)	

英語科

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
多尾奈央子	①外国語活動を踏まえた中学 3 年間の英語教授シラバス・教材開発	筑波大学附属駒場論集第 58 集	
	②適正レベルの教材選出のための語彙分析	「高校英語教育セミナー」講師 2018. 7. 14 (大阪), 7/21 (東京)	
	③ニュース英語素材から四技能統合型教材開発	『CNN Workbook 2019 (Extended/Intensive)』2018. 10 月発行	
	④新学習指導要領に向けた授業改善	新学習指導要領にもとづく英語科教育法第 3 版 (大修館) 2018. 12 発行	
秋元 佐恵	①高校 3 年間を見据えた教材開発	筑波大学附属駒場論集第 58 集	
	②効果的な語彙指導の研究		
	③認知言語学研究		

氏名	研究テーマ	研究発表・論文等 (雑誌名や学会名、題名、発行・発表年月日等)	研究にともなう研修・出張先 (年月日)
八宮 孝夫	①高1の英語教材の開発	教育研究会・公開授業/ 筑波大学附属駒場論集第58集	
	②高校2年 TT 英語プレゼンテーション教材開発	筑波大学附属駒場論集第58集	
	③DVDなどを活用した多読の実践	『新英語教育』2018年7月号	
	④英語学の知見を英語教育に活かす工夫	『英語学を英語授業に活かす』(開拓社)(2018.9.12)	
	⑤Oral Introductionの指導法	Oral Introduction 入門～The house that Jack built を用いて / 語学教育研究所(2018.8.4)	
山田 忠弘	①高3 Writing 授業教材(ハンドアウト)の研究開発	筑波大学附属駒場論集第58集	
	②L L授業補助教材の研究開発		
	③高校入試出題用英語長文の研究・作成について		
高橋 深美	①コミュニケーション英Ⅲにおけるより効果的な英語指導のあり方	筑波大学附属駒場論集第58集	
	②生徒の知的成長に対応した教材開発		
須田 智之	①中3英語の教材開発	筑波大学附属駒場論集第58集	
	②即興型ディベートを用いた中学校英語授業		
	③英語授業における歌・映画・演劇の活用法について		
阪田 卓洋	①中2に適した多読教材の研究開発	教育研究会・公開授業	
	②関係節の非制限用法について		
	③文法項目とそれに適した発表活動の研究		

筑波大学附属駒場論集
第58集（2018）

2019年3月 印刷・発行

発行者 筑波大学附属駒場中・高等学校研究部

〒154-0001 東京都世田谷区池尻4-7-1

TEL 03 (3411) 8521

印刷所 株式会社 三 協 社

〒164-0011 東京都中野区中央4-8-9

TEL 03 (3383) 7281

〔非 売 品〕

「著作権（「複製権」「公衆送信権」）は本校に帰属する」

**Bulletin
of
Junior & Senior High School at Komaba,
University of Tsukuba**

Vol.58

CONTENTS

PrefacePrincipal Dr. Hisayoshi HAYASHI ... 1

Project Research:

Departments:

- * Practice and Research of the Students' Mutual Evaluation / Mutual Criticism in the Japanese Language Classes - Part 2 - Japanese Language ... 3
- * Discussing the Social Responsibility of the Scientists through the "Active Learning" Method. Part 4 Social Studies ... 11
- * Creative Teaching Materials, Method and the Development of the Curriculum - From six years of a junior and senior high school to the university - Part 2 Mathematics ... 21
- * Development of Teaching Materials for an Inquiry-based Science Learning Leading to Researches. Part 2 Science ... 51
- * Practical Approach of Sports Analytics - Performance Analytics of Tennis - Physical Education ... 65
- * Study about the Recitation Method (Taame Hamikra) Used in the Moses Five Books (Torah) in the Old Testament Art Technology ... 73
- * Developing Skills of the Students to Express Themselves and Deepen Mutual Understanding (2) English ... 97
- * The Instruction System of the Student Counseling and Life Guidance vol.2 Guiding Students ...123

Personal Research:

- * Report; The practice of Mental Health Literacy Education Program - through the Practice for Junior High School Students Hiroto YAMAAI & Chiyoko HAYAKASHI ...129
- * Teaching Practice Report: Ogiri Performance in the English Class Takahiro SAKATA ...139

List of Personal Research (2018)157

Published by
Junior & Senior High School at Komaba,
University of Tsukuba
2018